

2/ 3.  
ACTA ZOOLOGICA FENNICA 38  
EDIDIT  
SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

# UNTERSUCHUNGEN AN RHABDOCOELEN TURBELLARIEN

IV. UEBER EINIGE REPRÄSENTANTEN DER FAMILIE  
PROXENETIDAE

VON

ALEX. LUTHER

MIT 6 TAFELN UND 121 ABBILDUNGEN IM TEXT

HELSINGFORSIAE 1943

HELSINGFORSIAE 1943  
HELSINGFORSIAE 1943

DRUCK VON A.-G. F. TILGMANN  
HELSINGFORS 1943



## Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort.	4
Allgemeiner Teil.	
Körperform. Körperepithel .....	6
Hautmuskelschlauch .....	9
Rhammitendrüsen .....	10
Andere Hautdrüsen .....	12
Parenchym und Pigment .....	12
Parenchymmuskulatur .....	13
Mundöffnung und Pharyngealtasche .....	13, 14
Pharynx .....	17
Darm .....	24
Exkretionsorgane .....	24
Nervensystem .....	26
Augen .....	27
Geschlechtsorgane .....	28
Weiblicher Apparat .....	29
Männlicher Apparat .....	44
Spezieller Teil .....	58
Übersicht und Unterfamilien .....	58
Proxenetinae .....	59
Brinkmanniella .....	59
Proxenetes .....	61
Beklemischeviella .....	71
Westbladiella .....	77
Tvaerminnea .....	81
Promesostomatinae .....	85
Schrifttum .....	91
Tafelerklärung .....	93

## Vorwort.

Der vorliegende Teil meiner Untersuchungen (bez. Studien)<sup>1</sup> über rhabdocoele Turbellarien beschäftigt sich mit den Proxenetiden, einer weitverbreiteten und häufig vorkommenden Familie mariner Strudelwürmer. Vertreter dieser Gruppe wurden zwar von vielen Forschern mehr oder weniger eingehend an Quetschpräparaten untersucht und so die Hauptzüge ihrer Organisation erkannt. Es fehlte aber fast ganz eine eingehendere Untersuchung dieser Tiere an Schnittpräparaten — Ausnahmen bilden MEIXNERS Arbeit »Studien zu einer Monographie der Kalyptorhynchia und zum System der Turbellaria Rhabdocoela«, in der zahlreiche Angaben über *Proxenetes flabellifer* und *Paramesostoma neapolitanum* eingestreut sind,<sup>2</sup> sowie KARLINGS (1935) Studie über *Promesostoma cochlearis*. Nur durch diese Methode kann aber der Zusammenhang der inneren Organe sicher erschlossen werden. Dass eine solche Untersuchung bisher fast stets unterblieben war, beruhte ohne Zweifel grösstenteils auf der Kleinheit der Objekte, indem die Länge der Tiere in ausgestrecktem Zustand oft einen Bruchteil eines mm ausmacht. Bloss wenige Arten erreichen eine Länge von etwa 2 mm.

Ein grosser Teil des hier bearbeiteten Materials stammt aus dem Finnischen Meerbusen und wurde von mir bei der zoologischen Station Tvärminne eingesammelt. Einen wertvollen Zuschuss erhielt ich während eines kurzen Aufenthalts an der biologischen Station Herdla bei Bergen (Norwegen) im August 1934. Herr dr E. WESTBLAD hatte die grosse Freundlichkeit mir einige von ihm bei Kristineberg an der schwedischen Westküste gesammelte, fixierte Tiere nebst dazugehörigen Skizzen nach den lebenden Tieren zur Verfügung zu stellen. Hierfür sei ihm auch an dieser Stelle mein herzlicher Dank ausgesprochen! Ebenso danke ich meinem Freunde, dr TOR G. KARLING, der mir sowohl in Tvärminne wie in Herdla bei Be-

---

<sup>1</sup> Teil III der Serie wurde versehentlich Studien an rhabdocoelelen Turbellarien benannt statt wie der erste Teil Untersuchungen.

<sup>2</sup> In einer späteren Arbeit (1926) erwähnt MEIXNER, dass er auch Schnitte von *Prox. gracilis*, *Promesostoma marmoratum* und *Prom. solea* untersucht hat. Die angekündigte ausführliche, darauf basierte Arbeit ist aber, soweit mir bekannt, nicht erschienen.

schaffung des Materials behülflich war und mir auch Skizzen, Notizen und Präparate von hier behandelten Arten überlassen hat.

Des freundlichen Entgegenkommens des leider inzwischen verstorbenen Prof. dr A. BRINKMANN, der mir einen Arbeitsplatz in Herdla gewährte, sei schliesslich dankbarst gedacht.

Der grösste Teil dieser Untersuchung ist schon vor vielen Jahren ausgeführt worden. Die Veröffentlichung wurde aber verschoben in der Hoffnung das Material noch weiter komplettieren zu können. Der Krieg hat diese Pläne vereitelt.

Vorliegende Arbeit ist deshalb keine monographische Bearbeitung aller bisher bekannter Proxenetiden. Ich hatte nicht Gelegenheit mehr als einige wenige hierher gehörige Arten zu untersuchen. Zahlreiche schon bekannte Spezies lagen mir nicht zur Untersuchung vor und werden deshalb im Folgenden nur kurz berührt. Einige noch unbeschriebene Proxenetiden habe ich in einzelnen Exemplaren gesehen, aber nicht genügend untersuchen können um eine brauchbare Beschreibung von ihnen geben zu können. Es ist jedenfalls unzweifelhaft, dass schon die Europa umgebenden Meere noch viele unbeschriebene Repräsentanten dieser Familie beherbergen. Besonders unter den kleinsten Formen sind sicherlich noch mehrere neue Gattungen zu entdecken, die das Totalbild der Familie bedeutend erweitern können.

Da die Literatur über die Proxenetiden von v. GRAFF im »BRONN« (1904—08) und im »Tierreich« (1913) vollständig zusammengestellt ist, soweit sie bis dahin erschienen war, kann ich inbezug auf die älteren Darstellungen der Organisation auf diese Arbeiten verweisen. Was später über diese Gruppe veröffentlicht wurde ist meist systematischer und faunistischer Natur. Überhaupt ist es auffallend wie wenig die marinen Rhabdocoelen in neuester Zeit Gegenstand der Forschung waren.

Auf die geographische Verbreitung der Proxenetiden bin ich im allgemeinen nicht eingegangen. Ausser der Zusammenstellung v. GRAFFS (1913) sei in dieser Beziehung auf STEINBÖCK (1932 und 1938) hingewiesen.

## Allgemeiner Teil.

Die Körperform der Proxenetiden ist wenig charakteristisch. Während z.B. *Brinkmanniella* (Abb. 24, S. 60)<sup>1</sup> kurz und plump und *Promesostoma marmoratum* mässig gestreckt ist, sind *Proxenetes flabellifer* und *karlingi* und andere hierher gehörige Formen (Taf. I) langgestreckt und *Tvaerminnea* (Abb. 91—92, S. 80) erinnert in ihrer ausserordentlich langgedehnten Gestalt an gewisse andere Sandbiotop-Bewohner, z.B. unter den Kalyptorhynchiern und Otoplaniden. Bei jungen Exemplaren von *Proxenetes flabellifer* und *karlingi* sowie *Beklemischeviella contorta* ist der hintere Teil des Körpers verhältnismässig schlank und in eine Spitze auslaufend, wird aber, durch die Entwicklung der Genitalorgane, später plump, sodass das Tier dann oft eine umgekehrt keulenförmige Gestalt annimmt.

Manche Arten, wie z.B. *Prox. flabellifer* und *karlingi* sowie *Promesostoma balticum* und *cochlearis*, sind unpigmentiert, während andere, nahestehende, z.B. *Prox. westbladi* und *Prom. marmoratum* ein mehr oder weniger reichliches dunkelbraunes oder schwarzes Mesenchympigment besitzen können (s. S. 12). Dazu kann noch eine diffuse Färbung des Körperepithels kommen (z.B. *Prom. marmoratum*).

Sehr oft ist der äussere Habitus verschiedener Gattungen und Arten so ähnlich, dass auch dem geübten Auge ein Erkennen der Art eines frei schwimmenden Tieres nicht möglich ist.

Das Körperepithel der *Proxenetidae* weist in der Hauptsache den von anderen Rhabdocoen bekannten Bau auf. Die Zellen sind polygonal, die Kerne polymorph. Ersatzzellen sind zwischen den anderen Zellen eingestreut und an der Färbbarkeit, der Konsistenz und Struktur des Zellplasmas lässt sich das verschiedene Alter der Zellen erkennen (Taf. V, Fig. 1 u. 2). — Bei *Proxenetes karlingi* stossen die Zellen an der Oberfläche mit glatten Rändern an einander (Fig. 1). Die Ersatzzellen (a u. b) messen hier c. 4  $\mu$  im Durchmesser, sind stark färbbar und erscheinen homogen, während

---

<sup>1</sup> Um Verwechslungen zu vermeiden schreibe ich in dieser Arbeit die Hinweise auf Seiten und Abbildungen der vorliegenden Abhandlung mit grossen Buchstaben (also S., Abb., Taf., Fig.), die auf andere zitierte Werke bezüglichen mit kleinen (p., t., f.).

die älteren Zellen bis  $20\ \mu$  im Durchmesser halten, blasser sind und teils dermale Rhabditen enthalten (rh), teils Löcher aufweisen, in denen solche gegessen haben. Ganz anders als an der Oberfläche verhalten sich die Zellen in der Tiefe. Fig. 2 zeigt dieselben Zellen wie Fig. 1, aber im optischen Schnitt durch ihren Basalteil. Die auch hier stark färbbaren Ersatzzellen haben die Form von Amöben mit breiten und kurzen Pseudopodien. Je älter sie werden um so blasser erscheinen sie und um so stärker vakuolisiert ist ihr Plasma. An grossen Zellen lassen sich die Umrisse nicht mehr erkennen, sondern das Plasma geht unter Bildung von netzartigen Strängen und Platten in das der benachbarten Zellen über. Die stark polymorphen Kerne liegen stets in dem basalen Teil der Zellen. Die dermalen Rhabditen bzw. die ihnen entsprechenden Höhlungen sind oft in der Umgebung des Kerns angehäuft und nicht selten liegen die Stäbchen in Ausbuchtungen des Kerns (vgl. die Abb. 1 a von *Prox. westbladi*).

Die Basalkörperchen der Zilien stehen in deutlichen Längsreihen, z.B. *Promes. marmoratum* u. *Prox. westbladi*, Abb. 1 b.

Im Einzelnen zeigt das Epithel bei den verschiedenen Arten deutliche Unterschiede. Während bei der Fixierung mit Sublimat bei *Prox. flabellifer*, *karlingi* u.a. die Epithelzellen im äusseren Teil sich meist lückenlos aneinanderschliessen oder durch schmale Spalten getrennt sind, tritt bei *Promesostoma marmoratum* in der Regel eine starke Schrumpfung ein, sodass sie hier weit auseinander klaffen (Abb. 5). Die Sublimatfixierung bewirkt auch eine sehr bedeutende Schrumpfung der Zellen in der Höhenrichtung. Eine Folge davon ist, dass die Rhabditen, die im Leben ganz in die Zellen eingeschlossen sind, am fixierten Tier zum Teil aus ihnen hervorragen, wie es in dieser Arbeit an zahlreichen Abbildungen nach Schnitten zu sehen ist (z.B. Abb. 1 c). Ähnlich verhält sich *Brinkmanniella* (Abb. 30—32).

Das Epithel der Proxenetiden enthält fast immer Rhabditen, von denen es oft nicht leicht ist zu entscheiden ob sie dermalen oder adenalen Ursprungs sind. MEIXNER (1924, p. 13) hält sie für »vornehmlich, wenn nicht ausschliess-

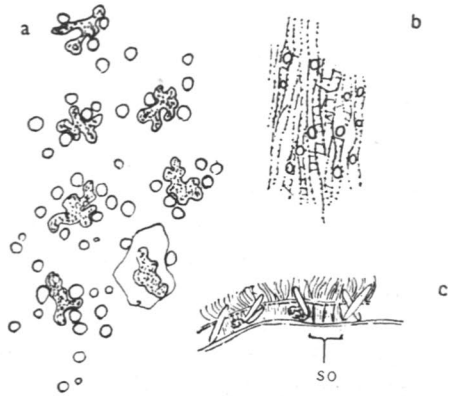


Abb. 1. — a. *Proxenetes westbladi*. Epithel in Flächenansicht. Man sieht die polymorphen Kerne und die Stäbchenlöcher. Nur eine junge Zelle mit deutlicher Zellgrenze. — b. Dasselbe Präparat, äusserste Oberfläche mit Basalkörnchen in Längsreihen sowie Längs- und Querverbindungen; Stäbchenlöcher. — c. Vertikalschnitt durch das Epithel (kaudal, etwas seitlich) von *Prox. flabellifer*; rechts, zwischen den Stäbchen, 4 Tasthärchen (so), deren intraepithelialer Basalteil dunkel erscheint. Zeiss, hom. Imm. 1,20, komp. Ok. 10.

lich» adenale Rhabdoide (*Prox. flabellifer* u. *Paramesostoma neapolitanum*). Unzweifelhaft kommen adenale Rhabditen vor, doch habe ich den Eindruck, dass der grösste Teil der im Epithel steckenden Stäbchen dermalen Ursprungs ist. Meist sind diese mutmasslich dermalen Rhabditen stäbchenförmig, z.B. bei *Prox. karlingi* (lebendes Tier) 5—7  $\mu$  lang, 1  $\frac{1}{2}$ —2  $\mu$  dick (s. im übrigen die Einzelbeschreibungen), manchmal bloss 3—8 in jeder Zelle (*Beklemischeviella*), bald zahlreich (bei *Prox. karlingi* bis 17, bei *Promes. marmoratum* oft 20—30, manchmal bis 50 in einer Zelle). — Bei *Westbladiella* enthält das Epithel, besonders dorsal, in grosser Menge runde oder längliche, jedoch meist nicht deutlich stäbchenförmige Rhabdoide, deren Länge und Durchmesser zwischen 1 und 2  $\mu$  variiert. (Es gibt Körnchen von 1  $\times$  1  $\mu$  und solche von 2  $\times$  2  $\mu$ , doch dürfte der gewöhnlichste Typus 2  $\times$  1  $\mu$  sein.)

Tasthaare, die das Zilienkleid überragen, erkannte schon JENSEN (1878, t. II, f. 14) bei *Prox. flabellifer*. Auch *Prox. karlingi* besitzt Tasthaare am Vorderende, doch sind dieselben schwächer als bei *flabellifer*. Die Länge ist etwa die doppelte des Zilienkleides. Bei *Beklemischeviella* (Abb. 71) finde ich Tasthaare am Vorderende wie am Hinterende, und zwar besonders gut entfaltet bei *B. angustior* (Taf. I, Fig. 6).

An Schnitten sieht man am Vorderende sehr gut erhaltener Exemplare von *Prox. flabellifer* innerhalb des senkrecht zur Oberfläche geschnittenen Epithels schmal spindelförmige Gebilde, die sich etwas stärker färben als das Epithel im übrigen und die sich distal zu einem dünnen Fortsatz verzüngen, welcher sich im Wimperkleid verliert. Oft scheinen sie in einer im Längsschnitt ovalen Höhlung zu liegen und an mehreren Stellen lag in unmittelbarer Nähe ein dermaler Rhabdit. Diese Gebilde enthalten oft ein dunkel färbbares Korn (Heidenhains Eisenhäm.; Taf. V, Fig. 3). In der Nähe des Hinterendes sah ich ähnliche, aber kleinere Gebilde. Diese waren von keinem Hohlraum umgeben und enthielten kein deutlich unterscheidbares dunkles Korn, wohl aber eine der Basis genäherte Verdickung (Abb. 1 c). — Ich muss es unentschieden lassen ob diese an Schnitten gemachten Beobachtungen sich in der Tat auf die Tasthaare beziehen oder ob es sich um Stiftchen handelt, wie sie durch GELEIS (1930) und MÜLLERS (1936) ausgezeichnete Untersuchungen über die Rezeptoren von *Mesostoma lingua* und *Bothromesostoma essenii* bekannt geworden sind.

Das Hinterende von *Bekl. angustior* weist besondere Haftzellen auf, mit deren Hilfe sich das Tier gleich vielen anderen Sandbewohnern an Sandkörnern und anderen Fremdkörpern befestigt. An Schnitten sieht man diese Zellen in Vertiefungen des Epithels liegen.

Eine Basalmembran ist überall unter dem Epithel vorhanden, manchmal (*Bekl. contorta*) ventral stärker entfaltet als dorsal. An geeigneten Eisenhämatoxylin-Präparaten tritt sie (z.B. bei *Prom. marmoratum*) als

scharfe schwarzblaue Linie hervor. Besonders schön ist sie ferner an einer mit Anilinblau-Eosin gefärbten Serie von *Prox. flabellifer* sichtbar, indem sie blau gefärbt ist und scharf gegen die roten Muskeln absticht. Manchmal (z.B. bei *Prox. karlingi*) erscheinen die Ringmuskeln des Hautmuskelschlauchs mehr oder weniger in die Basalmembran eingesenkt.

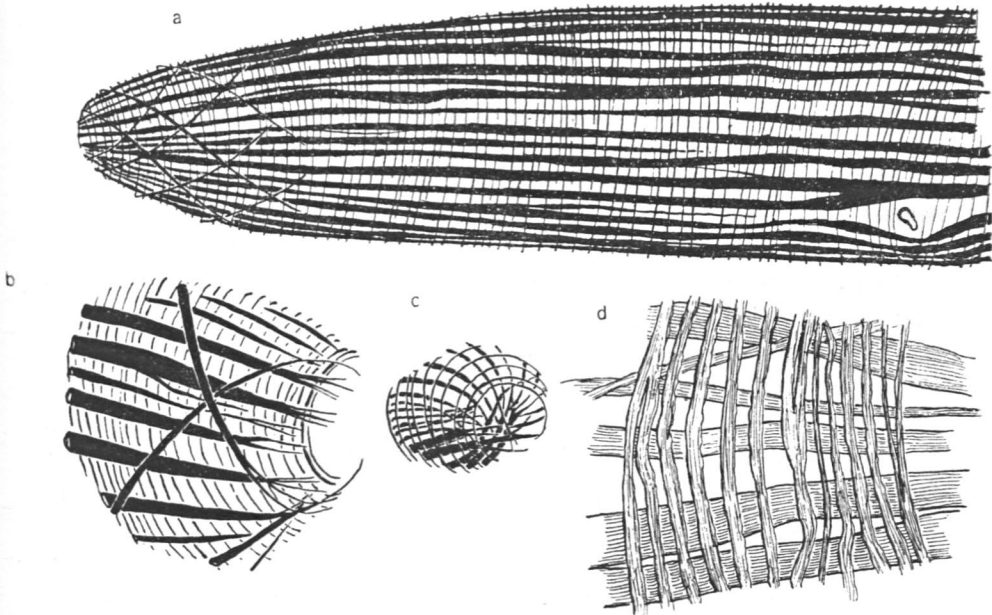


Abb. 2. — a. *Proxenyx flabellifer*. Hautmuskelschlauch des vorderen Körperteils in schräg ventrolateraler Ansicht. Rekonstruktion nach Längsschnitten. Die Mundöffnung ist rechts zu sehen. Zeiss Obj. 40, komp. Ok. 10. — b. *Prox. fl.* Dorsalseite des Hautmuskelschlauchs am Hinterende von innen gesehen. Es war unmöglich sicher zu entscheiden ob die Diagonalmuskeln medial oder lateral von den Längsmuskeln lagen. Zeiss hom. Imm. 1,20, komp. Ok. 10. — c. *Prox. fl.* Kaudalende des Hautmuskelschlauchs. Ventralseite nach unten gekehrt. Vergr. wie b. — d. *Brinkmanniella*. Teil des Hautmuskelschlauchs. Vergr. wie b und c.

Der Hautmuskelschlauch besteht bei allen Arten aus äusseren, dünnen Ring- und inneren, kräftigen Längsmuskeln, wozu noch, besonders im vordersten und hintersten Teil des Körpers, spärliche Diagonalfasern kommen. Ich habe diese Muskulatur bei *Prox. flabellifer* etwas näher untersucht. Abb. 2 a gibt einen Überblick über ihr Verhalten im vorderen Teil des Körpers. Man sieht den grossen Unterschied in der Stärke der verschiedenen Muskelschichten, ferner Anastomosen und Verschmelzungen von Muskeln. Gegen das Vorderende hin werden die Längsmuskeln dünner; einige verschmelzen mit einander. Die äussersten Enden ziehen im Bogen über die Kuppel des Vorderendes, wo ein Teil von ihnen in eine feine Spitze ausläuft, während

andere in eine der gegenüberliegenden Fasern übergehen. Am hinteren Körperende (Abb. 2 b und c) überkreuzen sich die Längsfasern, was besonders deutlich an den starken ventralen Fasern hervortritt. Einige Fasern spalten sich in feine Zipfel auf, andere befestigen sich an einer gegenüberliegenden oder setzen sich direkt in sie fort. Welche von diesen beiden Alternativen in Wirklichkeit besteht ist im Präparat unmöglich sicher zu entscheiden. Wahrscheinlich kommen beide Fälle vor. In dem vom letzten Ringmuskel und auch von Diagonalmuskeln umfassten Feld münden die Rhammitendrüsen des Hinterendes aus. Während die Diagonalfasern am Vorderende zwischen Ring- und Längsfasern liegen, befinden sie sich hinten, wie mir scheint, einwärts von den Längsmuskeln. Auch für *Beklemischeviella contorta* habe ich notiert, dass die Diagonalfasern zu innerst liegen, während ich bei *Promes. marmoratum* (Taf. V, Fig. 6) solche zwischen Ring- und Längsmuskeln sah. Bei *Prox. karlingi* beobachtete ich, dass seitlich am Vorderkörper die rostro-ventrad gerichteten Diagonalfasern stärker waren als die rostradorsad gerichteten. — Sehr dick erscheinen die Ringmuskeln bei *Brinkmanniella* (Abb. 2 d).

Der histologische Bau des Hautmuskelschlauchs blieb mir in manchen Beziehungen unklar, indem ich die Myoblasten nicht von anderen Zellen unterscheiden konnte. Höchst wahrscheinlich gehören mehrere Muskelfasern zu einer Zelle. Manchmal, z.B. bei *Beklemischeviella contorta*, erkannte ich an den breit bandförmigen Längsmuskeln im Querschnitt eine (stellenweise unterbrochene) kontraktile Rindenschicht und ein inneres Sarkoplasma. In anderen Fällen erscheinen die Fasern schwach rinnenförmig, mit gegen das Körperinnere gerichteter Konkavität, wobei die Rinne von Sarkoplasma gefüllt erscheint, oder auch liefen 2 oder mehrere Muskelfäserchen in einer gemeinsamen Sarkoplasmaschicht.

**Rhammitendrüsen.** Fast alle Proxenetiden besitzen gut ausgebildete Stäbchenstrassen — eine Ausnahme scheint nur *Westbladiella* zu bilden — welche aus Drüsen stammen, die hauptsächlich zwischen Gehirn und Pharynx, manchmal auch neben dem Gehirn, liegen und z.B. bei *Prox. flabellifer* (Abb. 37) kaudalwärts bis  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{2}{5}$  der Körperlänge sich erstrecken. Gewöhnlich lassen sich mehr oder weniger deutlich laterale und mittlere Drüsengruppen unterscheiden (Abb. 73), und unter diesen wieder dorsale und ventrale. Letztere ergießen ihr Sekret ventral vom Gehirn vorwärts, während mehr dorsale es (z.B. bei *Prox. karlingi*) zwischen dem Neuropil und dem Ganglienzellenbelag des Gehirns hindurch schräg rostroventrad senden. Im vordersten Teil des Körpers legen sich alle diese Ströme einander an, ohne sich jedoch in höherem Grade mit einander zu vermischen und ziehen gegen das Ausmündungsfeld, das subterminal gelegen und eng umschrieben ist. Wie bei vielen Typhloplaniden werden die rechte und linke Stäbchenstrasse



beim Einziehen des Vorderendes in charakteristischer Weise winkelig nach aussen eingeknickt (z.B. Abb. 71), wobei zwischen ihnen in manchen Fällen ein rautenförmiges Feld mehr oder weniger frei bleiben kann. Ausführungsgänge der Drüsen sind nur in nächster Nähe der Drüse selbst zu erkennen (Taf. V, Fig. 5). Die Stäbchenstrassen scheinen aus Lücken zwischen den umgebenden Geweben zu bestehen, in denen die Rhammiten, von einer geringen Menge Flüssigkeit umgeben, vorwärts gleiten. Dabei kommt es oft zu Kreuzungen der bestimmten Drüsen oder Drüsengruppen entstammenden Bahnen. Es ist dieses leicht an Differenzen der Färbbarkeit der Stäbe gewisser Rhammitendrüsen zu erkennen, aber auch an Formverschiedenheiten. An Eisen-hämatoxylin-Eosinpräparaten (schwach differenziert) lassen sich (z.B. bei *Prox. flabellifer*) deutlich schmale, vom Hämatoxylin dunkel gefärbte Rhammiten von dickeren, durch Eosin leuchtend rot gefärbten unterscheiden (Quellungsunterschiede?).

Auch in anderen Teilen des Körpers können Rhammitendrüsen vorhanden sein. Ich finde solche bei *Prox. karlingi* hauptsächlich ventral, in der Umgebung des Mundes und der Geschlechtsöffnung. An Schnitten sind die ihnen entstammenden Rhammiten oft stark gebogen und geschlängelt, haben also wohl eine weichere Konsistenz gehabt als die einigermaßen geraden dermalen Rhabditen. (Vgl. auch *Tvaerminnea*, S. 83.)

Besondere Erwähnung verdient eine Gruppe von Stäbchendrüsen, die gemeinsam an der hinteren Körperspitze ausmündet. Ich habe solche von *Prox. flabellifer* (vgl. das über den Hautmuskelschlauch des Hinterendes gesagte, S. 10) und *karlingi* sowie von *Promesost. marmoratum* und von *Brinkmanniella* notiert.

Die adenalen Rhabdoide wechseln in der Form von Art zu Art, aber auch innerhalb der Art, indem jede Drüsenzelle sehr gleichartige Stäbchen produziert, die verschiedenen Drüsenzellen eines Individuums aber verschiedene Stäbchensorten (vgl. oben). So besitzt z.B. *Prox. karlingi* in den Stäbchenstrassen grösstenteils lange und schmale Rhammiten. Bei einem lebenden Tier fand ich 2 Typen, deren einer etwa  $1\frac{1}{2}$ — $2\ \mu$  dick und c.  $16\ \mu$  lang war, der andere c.  $\frac{1}{2}$  dick und c.  $20$ — $30\ \mu$  lang. Ausserdem kamen in geringer Menge adenale Rhabditen von ellipsoidischer Form vor (c.  $3$ — $4\ \mu$  dick und  $8\ \mu$  lang). Hier muss offenbar mit grossen individuellen Schwankungen gerechnet werden.

Bei *Promesost. marmoratum* kommt, ausser den gewöhnlichen, bei Hämatoxylin-Eosin-Färbung erythrophilen Stäbchen, ein cyanophiles Sekret vor, das ausserordentlich dünne (c.  $\frac{1}{2}\ \mu$ ), geschlängelte Fäden darstellt. Diese sind distalwärts verdickt und dort, wo sie die Oberfläche des Epithels erreichen, in der Regel etwas knopfförmig angeschwollen (Taf. V, Fig. 4). Ihr ganzer Habitus erinnert an Spermien. Diese Gebilde entstehen in Drüsen, die

zwischen denjenigen der Stäbchenstrassen liegen. In den Strassen ziehen beiderlei Stäbchen durcheinander vorwärts um rostral auszumünden. — Noch ein dritter Typus von Drüsen liegt zwischen den genannten hinter dem Gehirn. Es handelt sich um relativ grosse Zellen (Taf. V, Fig. 5, grösste Zelle), die in unregelmässigen Brocken oder anastomosierenden Strängen ein an meinen Präparaten stark vakuolisiertes, cyanophiles Sekret enthalten. Das Sekret muss (wenigstens bei der angewandten Fixierung mit Sublimat) seine Färbbarkeit ändern und zerfliessen, denn ich finde es nirgends ausserhalb der Drüsen wieder.

Auch bei *Beklemischeviella contorta* mündet jederseits neben den Stäbchenstrassen am Vorderende ein Strom cyanophilen Drüsensekrets aus.

Überhaupt kommen ausser den Stäbchendrüsen noch andere Hautdrüsen vor, die sehr an jene erinnern. So z.B. liegen bei *Prom. marmoratum* im hintersten Teil des Körpers Drüsen mit feinkörnigem, ausgesprochen erythrophilem Sekret, das die Epithelzellen des bei jungen Tieren noch deutlich hervortretenden »Schwänzchens« durchbohrt. — Bei *Prox. karlingi* fand ich im Hinterende Drüsen, die besonders an der Dorsal- und Ventralseite ausmündeten und deren Sekret an Eisenhämatoxylin-Eosin-Präparaten leuchtend rot erscheint. Auch *Brinkmanniella* besitzt grosse Drüsen mit ebenso färbbarem Sekret, die sowohl vorn wie hinten im Körper und dorsal reichlicher als ventral vorhanden sind. Ihr feinkörniges Sekret durchbohrt die Epithelzellen und zwar lassen sich unter dem Hautmuskelschlauch stellenweise Sekretströme verfolgen, die an mehreren Stellen Hautmuskelschlauch und Epithel durchbohren, d.h. derselbe Sekretstrang sendet an mehreren Stellen Ästchen nach aussen. Sie verhalten sich ähnlich wie die »Körnchendrüsen des Mittelkörpers« von *Maehrenthalia* (LUTHER 1936, p. 5 u. f. 2 kdm) und die »diffusen Drüsen« bei von KARLING (1940, p. 144) untersuchten Arten.

Das Parenchym (Mesenchym) ist verhältnismässig spärlich vorhanden und lässt nur geringe Spalträume für die Körperflüssigkeit zwischen seinen Zellen frei (Taf. 1, Fig. 8).

Die meisten Proxenetiden sind weisslich oder diffus schwach gelblich gefärbt. Einzelne Arten aber besitzen ein charakteristisches Pigment. Ein solches ist längst von *Promes. marmoratum* bekannt. Dieses Pigment, dem die Art ihren Namen verdankt, liegt in Strängen unmittelbar unter dem Hautmuskelschlauch und zwar hauptsächlich dorsal. Einzelne Stränge können jedoch auch die Ventralseite erreichen; ich fand solche zwischen Gehirn und Pharynx. Das Pigment besteht aus gelbbraunen Körnchen, die sich in den Wänden von einem unregelmässig netzförmig anastomosierenden System von Gewebslücken zu befinden scheinen. Oft strahlen die Pigmentstränge von der Augengegend kaudad aus (Abb. 105 u. 106). Manchmal scheint es dabei, als

handelte es sich um eine direkte Fortsetzung des Augenbecherpigments. In anderen Fällen aber kann man konstatieren, dass das braune Mesenchympigment von dem auch bei auffallendem Licht rein schwarzen Augenpigment unterschieden ist. Dass die Menge des Pigments individuell und an verschiedenen Fundorten so stark schwankt, dass einerseits pigmentlose Exemplare (*Pr. m. nudum* v. GRAFF 1905, p. 86) vorkommen, andererseits solche, an denen die Rückenseite von einem Pigmentnetz bedeckt ist, das bloss kleine Lücken frei lässt, ist bekannt. v. GRAFF (1913, p. 193—195) unterschied sogar auf Grund des Vorhandenseins oder Fehlens von Pigment Unterarten sowohl von *Pr. marmoratum* als auch von *Pr. ovoideum* und *Pr. solea*, wogegen STEINBÖCK (1938, p. 10 u. 11) mit Recht Einspruch erhoben hat. MEIXNER (1940, p. 78) sieht in den verschieden gefärbten Individuen der genannten Arten und von seinem *Pr. excellens* Standorts-Modifikationen.

Auch *Prox. westbladi* ist stark pigmentiert. Nach WESTBLADS Notizen ist die Art fast ganz schwarz, bloss das Vorderende ist heller. An den Schnitten sehe ich unter der Basalmembran im Mesenchym viel sehr kleine schwarze Körnchen, die in Gruppen und Zügen angeordnet sind.

Die P a r e n c h y m m u s k u l a t u r ist ausserordentlich schwach entfaltet und bloss im vordersten Teil des Körpers vorhanden. Hier sind wohl stets einige dorsoventrale, meist mehr oder weniger schräg gestellte Fasern vorhanden, deren hinterste, wenigstens bei einigen Arten (z.B. *Brinkmanniella*, *Tvaerminnea* und *Prox. karlingi*) das Gehirn durchbohren und in dessen Lage fixieren helfen. Dazu können noch schräg gestellte, sich kreuzende Fasern kommen (Abb. 3). Die Insertion der vordersten schrägen Fasern findet (bei *Prox. flabellifer*) ganz oder zum Teil innerhalb des Ausmündungsfeldes der Stäbchenstrassen statt. Vermutlich werden die dorsoventralen Fasern das Vorderende abflachen und es vorstrecken helfen, während die schräg gestellten Fasern (a und b) als Retraktoren des Vorderendes wirken werden. Das Vorhandensein dieser verschiedenen Muskeln steht überhaupt mit der grossen Beweglichkeit des Vorderendes in Zusammenhang.

Die Lage der M u n d ö f f n u n g (und des Pharynx) ist sehr wechselnd. Bei *Prox. westbladi* liegt sie weit vorn, bei *Prox. karlingi* dagegen an der Grenze

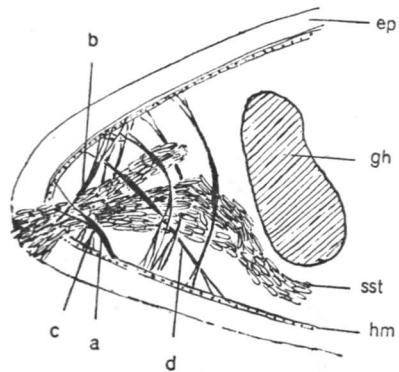


Abb. 3. *Proxenetes flabellifer*. Sagittalschnitt durch das Vorderende (nach drei Schnitten von 5  $\mu$  kombiniert) zur Demonstration der Parenchymmuskulatur. a-d verschiedene Parenchymmuskeln. Zeiss hom. Imm. 1,20, komp. Ok. 5.

von 3. und 4. Viertel der Körperlänge. Der Mund ist umgeben von einem stärkeren Ringmuskel (dieser kann auch aus 2 oder 3 Fasern bestehen), dem, wenigstens in gewissen Fällen, zarte Radialfasern entgegenwirken. Gerade dort, wo dieser Ringmuskel liegt, findet der Übergang vom äusseren Epithel zu dem der Pharynxgealtasche statt.

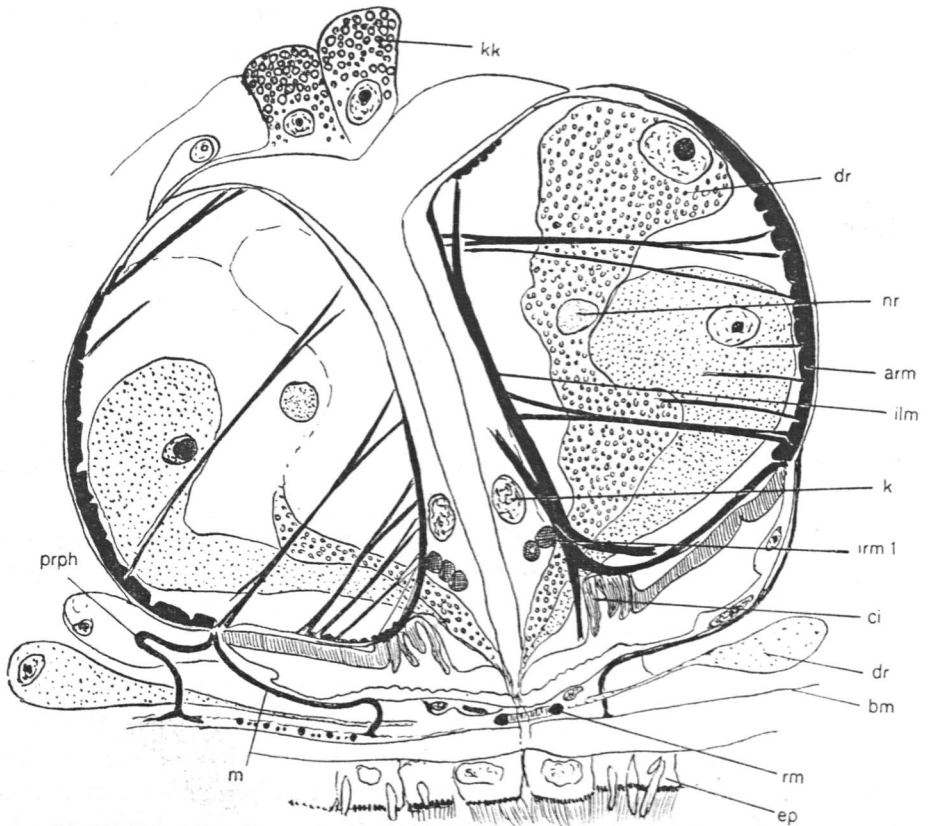


Abb. 4. *Brinkmanniella obtusa*. Sagittalschnitt durch den Pharynx (nach 2 Schnitten kombiniert). Das Deckepithel des Körpers (ep) hat sich ventral von der Basalmembran abgelöst. Muskeln schwarz. Vergr. wie Abb. 3.

Die Pharyngealtasche ist bald geräumig (z.B. *Promes. marmoratum*, Abb. 5), bald eng (z.B. *Prox. westbladi*, Abb. 8). Der Bau ihrer Wand ist bei den verschiedenen Gattungen nicht gleichartig. *Brinkmanniella* besitzt ein dünnes, zilienloses Epithel, das ganz wenige abgeplattete Kerne enthält (Abb. 4). Diese befinden sich in Verdickungen des Epithels. Ausserdem ist in der Nähe des Pharynx die Randpartie des Pharyngealtaschenepithels verdickt und enthält ebenfalls Kerne. Offenbar bildet diese Verdickung eine

direkte Fortsetzung des äusseren Pharynxepithels und die Kerne dürften gewissermassen als eingesenkte Kerne dieses Epithels aufzufassen sein (vgl. die entsprechenden Verhältnisse bei den Typhloplaniden, LUTHER 1904, p. 44 und Byrsophlebid, LUTHER 1936, p. 8). Diese kernhaltige Randverdickung ist auch bei *Promes. marmoratum* vorhanden (Abb. 5 pht). Sie ent-

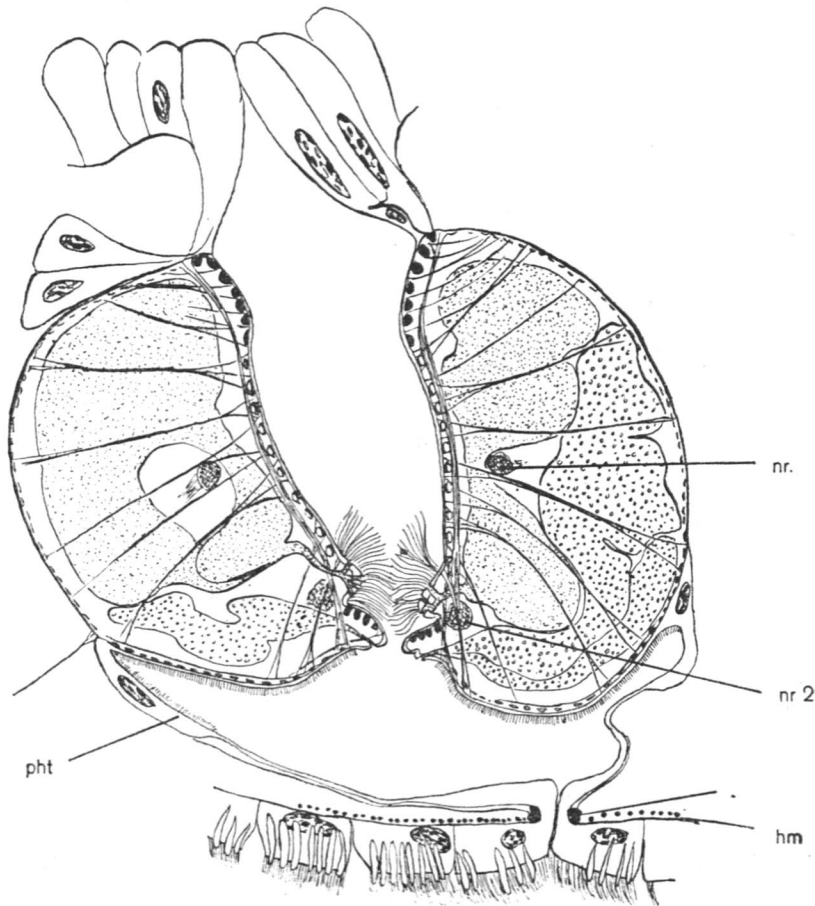


Abb. 5. *Promesostoma marmoratum*. Sagittalschnitt durch den Pharynx (mehrere Schnitte kombiniert). Die Anzahl der inneren und äusseren Ringmuskeln war nicht genau erkennbar; sie sind deshalb nur schematisch eingezeichnet. Zeiss hom. Imm. 2 mm, komp. Ok. 4.

behrt oft der Zilien. Ausnahmsweise fand ich jedoch bei einem Exemplar an dieser Stelle kurze, dicht gestellte Zilien, die ganz an diejenigen des äusseren Pharynxepithels (s. unten) erinnerten — offenbar eine Stütze für die Auffassung, dass diese Epithelstrecken eng zusammengehören. Distal von dieser Randverdickung ist das Epithel der Tasche in der Regel dünn und kern-

los, manchmal gegen den Mund hin etwas verdickt. So verhält es sich schon bei sehr jungen Tieren, z.B. bei einem von  $\frac{1}{5}$  mm Länge (nach Sublimatfixierung), an dem von den Geschlechtsorganen noch kein Teil deutlich differenziert war. Bei einem älteren, aber immerhin noch jungen Exemplar, dessen Geschlechtsapparat bereits in typischer Weise ausgebildet war, fand ich

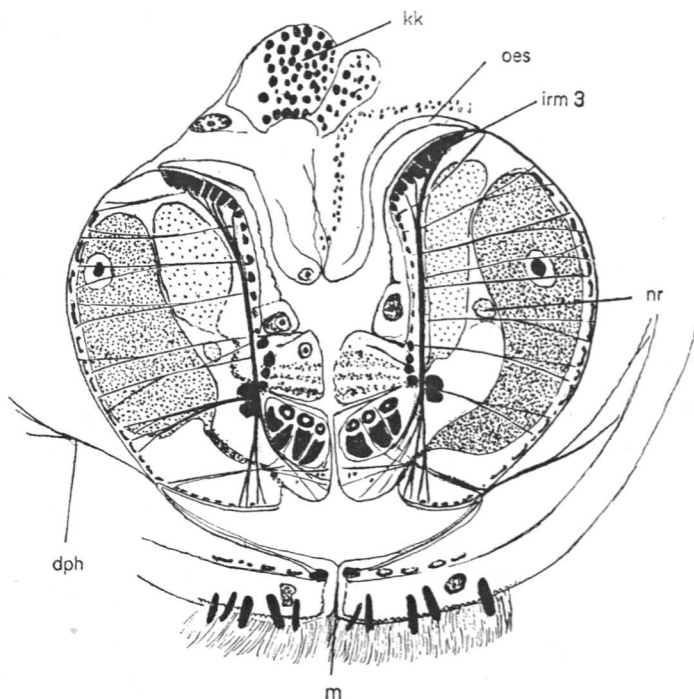


Abb. 6. *Proxenetes flabellifer*. Transversalschnitt durch den Pharynx. Hom. Imm. 1,20 mm, komp. Ok. 10.

jedoch das ganze Pharyngealtaschenepithel von der Mundöffnung bis zum Pharynx von Zilien bedeckt, die allerdings zarter waren als die des äusseren Pharynxepithels und nicht so dicht standen wie diese. Das Epithel enthielt hier mehrere Kerne (Abb. 108).

In den Gattungen *Proxenetes* und *Beklemischeviella* entbehrt das Pharyngealtaschenepithel sowohl der Zilien wie der Kerne. An der Grenze gegen den Pharynx finden sich, wenigstens bei *Prox. karlingi* (Abb. 7 eep und *B. contorta* Abb. 9), kernhaltige Zelleiber, die vermutlich zum äusseren Pharynxepithel gehörende eingesenkte Teile darstellen. Ob aber auch der distale Teil der Pharyngealtasche unter ihrem Einfluss steht, ist sehr fraglich.

Aussen liegen der Pharyngealtasche zarte Radialmuskeln an, die, vom Pharynx kommend, gegen die Mundöffnung gerichtet sind. Gegen den Mund

hin spalten sie sich in Zweige, von denen ein Teil sich in der Gegend des Sphinkters befestigen, während ein Ast abwärts zur Körperwand zieht und sich hier vom Mund abwendet und dem Hautmuskelschlauch innen anliegt. So entsteht um die Mundöffnung ein Kranz auseinanderstrahlender feinsten Fasern. In ihrer Gesamtheit werden diese Muskeln ein effektives System von Öffnern

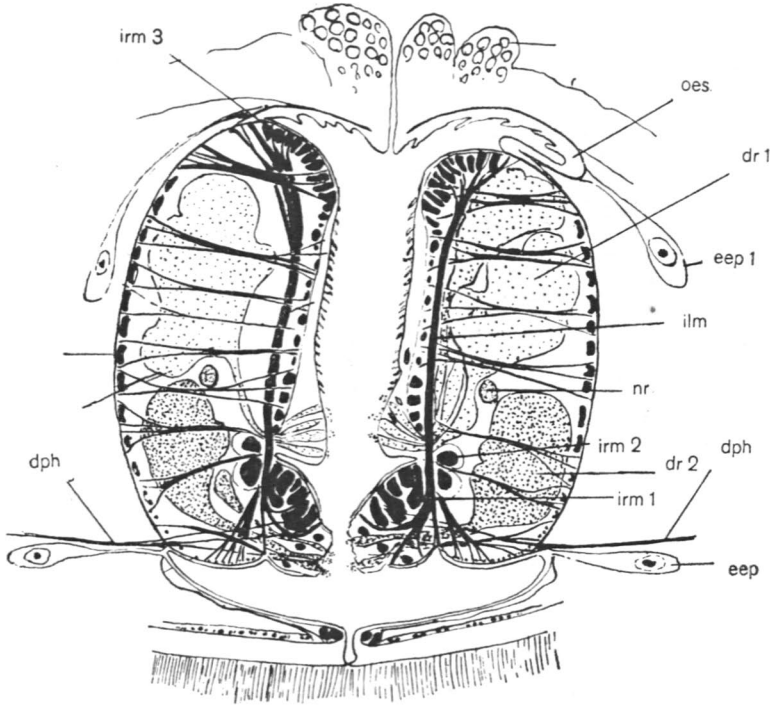


Abb. 7. *Proxenetes karlingi*. Sagittalschnitt durch den Pharynx. Muskeln in Abb. 6 u. 7 schwarz. Apochr. Hom. Imm. 2 mm, komp. Ok. 8.

des Mundes darstellen (vgl. das Verhalten bei *Maehrenthalia*, LUTHER 1936, p. 8). — Auch die oberen Enden der Pharyngealtaschenmuskeln verzweigen sich mehr oder weniger, gewöhnlich in zwei Hauptäste (z.B. *Prox. karlingi*); doch kann es vorkommen, dass einzelne, sehr zarte Äste einen mehr oder weniger kreisförmigen Verlauf nehmen und die Hauptstämme der Muskeln unter fast rechtem Winkel kreuzen. — Auch bei *Promes. marmoratum* fand ich einige wenige, äusserst zarte Ringmuskelfasern (etwa 4) an der Pharyngealtasche.

Bekanntlich besitzen die Proxenetiden einen *Pharynx rosulatus*. Dieser weist aber bei den verschiedenen Gattungen charakteristische Unterschiede auf.

*Westbladiella* (Abb. 10) ist, soweit ich nach den mir zur Verfügung stehenden Schnitten urteilen kann, u.A. dadurch charakterisiert, dass der Pharynx rostral weit dicker ist als kaudal, wodurch das Pharynxlumen exzentrisch liegt. Bis zu einem gewissen Grad könnte dieses durch eine ungleichmässige Kontraktion der verschiedenen Seiten des Schlundkopfs bedingt sein. Der

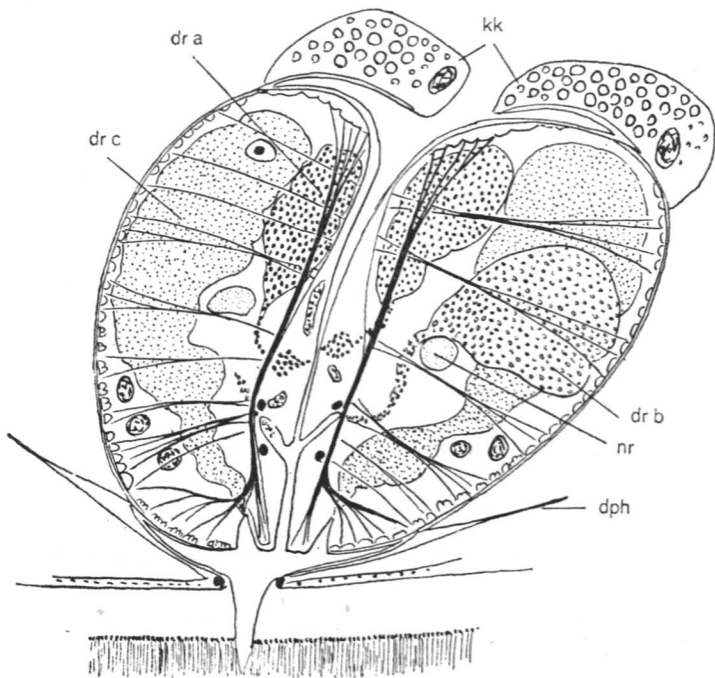


Abb. 8. *Proxenetes westbladii*. Sagittalschnitt durch den Pharynx.  
Hom. Imm. 1,20 mm, komp. Ok. 10.

Unterschied zwischen vorn und hinten ist aber so gross, dass ich diese Schiefheit nicht bloss darauf zurückführen kann. Beide mir zur Verfügung stehende Exemplare zeigen diese Eigentümlichkeit, während mir bei den vielen anderen Rhabdocoelen, die ich im Lauf der Zeiten untersucht habe, etwas ähnliches nie zu Gesicht gekommen ist. Allerdings ist der Fall keineswegs allein stehend unter den Turbellarien; einen noch viel ausgesprochener exzentrischen Bau des Pharynx hat v. GRAFF (1903) von *Typhlorhynchus nanus* Laidlaw beschrieben und abgebildet. Im übrigen ist die Form des Pharynx von *Westbladiella* verhältnismässig einfach.<sup>1</sup> Sein unterer Rand bildet einen Greifwulst, der jedoch nur undeutlich gegen die Umgebung abgesetzt ist. Seine

<sup>1</sup> Ich gebe die nachfolgende Beschreibung mit Reserve, da ich bloss über 2 Exemplare verfüge, die nicht alle Details so deutlich zeigen, wie es erwünscht gewesen wäre.



äussere Begrenzung bildet eine Zone von Drüsenausmündungen, die stellenweise etwas vertieft ist und eine Andeutung einer unteren Begrenzungsfurche des Wulstes darstellt. Dorsal ist der Wulst durch eine lange Wimpern tragende Zone begrenzt. Das äussere Pharynxepithel ist dünn und zilienlos.

Bei *Brinkmanniella* (Abb. 4) ist das äussere Pharynxepithel, wie mir scheint, mit einem Saum dicker Zilien versehen (auf der Abbildung schraffiert). Diese erscheinen an meinem Präparat durch Schleim mit einander verklebt. Es folgt gegen die Öffnung des Pharynx zu eine kreisförmige Rinne — die äussere Begrenzungsfurche — in der Zotten vorhanden sind, die ich als verklebte Zilien (ci) deute. Der Pharynxwulst ist scharf ausgeprägt. Auf ihm münden die Pharynxdrüsen aus. Einwärts sehe ich keine Begrenzung des Wulstes. Das Lumen des Pharynx ist durch ein wimperloses, kernhaltiges Epithel begrenzt.

Auch *Promes. mar-moratum* (Abb. 5) hat ein zilentragendes, wie bei den Typhloplaniden eingesenktes, äusseres Pharynxepithel. Es folgt einwärts ein ausgesprochener Pharynxwulst, der wimperlos ist und an dessen äusserer Begrenzung Drüsen ausmünden. Eine innere Grenzfurche des Wulstes ist gut ausgebildet. Dann folgt ein schwächerer Wulst, auf dem wieder Drüsen münden und der eine Zone langer Wimpern trägt. v. GRAFF (1882, p. 271, t. VII, f. 9) glaubte im hinteren Teil des Pharynx, beim Darmeingang, 8 dicke, lebhaft schlängelnde Geisseln zu beobachten. Offenbar handelt es sich um eine optische Täuschung, indem er Wellen des Wimperringes beobachtet hat. Die Wimpern stehen nicht in Büscheln, sondern sind in der Zone gleichmässig verteilt.

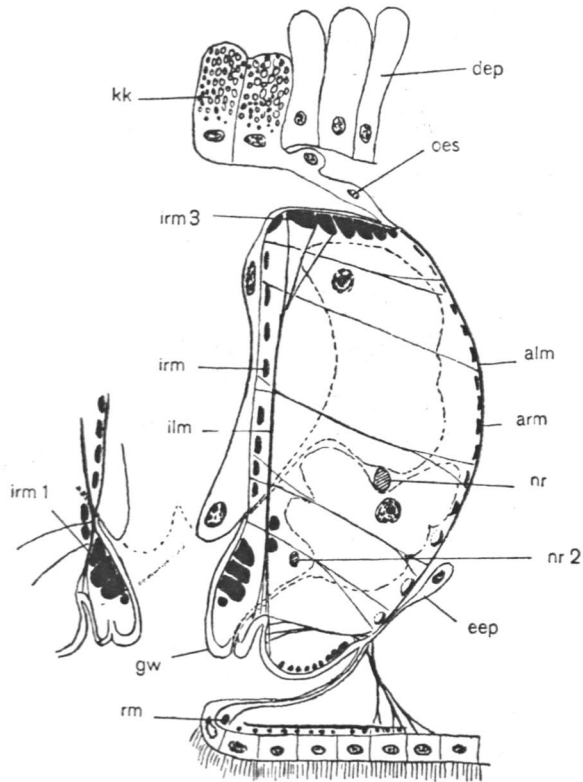


Abb. 9. *Beklemischeviella contorta*. Sagittalschnitt durch den Pharynx. Vergr. wie Abb. 7.

Auch *Paramesostoma neapolitanum* besitzt nach MEIXNER (1924, p. 16) dicke Zilien an der Aussenfläche des Pharynxsaumes.

Bei den Gattungen *Proxenetes* und *Beklemischeviella* schliesslich ist das äussere Pharynxepithel unbewimpert,<sup>1</sup> offenbar eingesenkt. Drüsenähnliche keulenförmige Zellen, die (Abb. 7 u. 9 eep) dem Rand der Pharyngealtasche

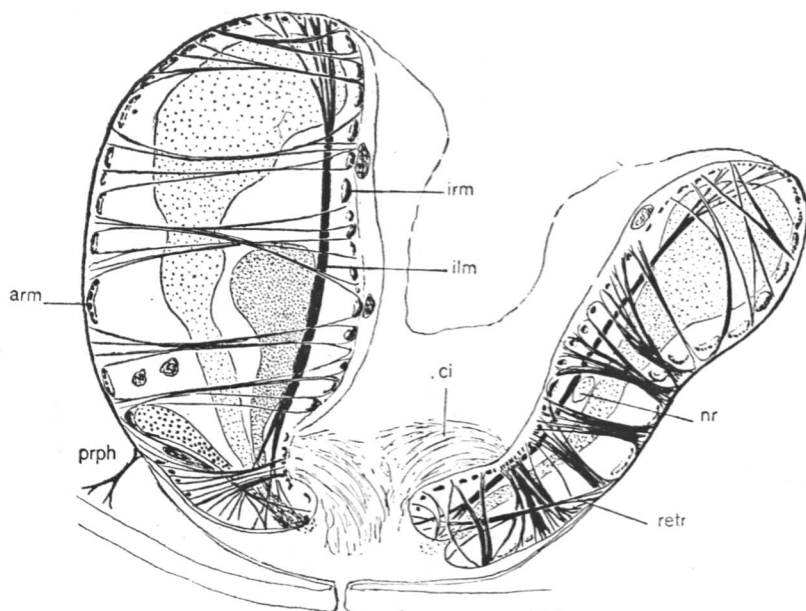


Abb. 10. *Westbladiella obliquepharynx*. Sagittalschnitt durch den Pharynx.

ansitzen, stellen vermutlich die hierher gehörigen Zelleiber dar. Der Pharynxwulst ist infolge des Vorhandenseins einer tiefen äussern und inneren Grenzfurche wie auch durch seine oft sehr muskulöse Beschaffenheit scharf hervortretend. Über der oberen Grenzfurche ist ein oberer Ringwulst mehr oder weniger gut ausgebildet. Zilien fehlen im Lumen. Die Grenzfurchen sind mehr oder weniger durch Muskelansätze bedingt.

Das dem Lumen zugekehrte innere Pharynxepithel enthält bei allen untersuchten Proxenetiden deutliche Kerne. Bei *Prox. karlingi* fand ich sie auffallend symmetrisch gruppiert, indem auf einem Horizontalschnitt in der Höhe des Nervenringes 4 Kerne zu sehen sind, einer in jedem Quadranten des Schlundkopfs, 2 rechts und 2 links. Das Epithel ist oft dick (doch ist dieses natürlich sehr vom Ausdehnungszustand abhängig).

Die Muskeln des Pharynx sind in der Hauptsache die durch v. GRAFF bekannten. Von aussen nach innen folgen aufeinander Längs-, Ring-, Längs-

<sup>1</sup> Für *Prox. flabellifer* wurde dieses schon von MEIXNER (1924, p. 16) festgestellt.

und Ringmuskeln, wozu die Radialmuskeln kommen, die das Innere des Schlundkopfs durchziehen.

Die äusseren Längsmuskeln ziehen vom Rand des Oesophagus wie Meridiane zum Rand der Pharyngealtasche und reichen, feiner werdend und sich verzweigend, vermutlich bis zur Öffnung des Pharynx(?). Einwärts von ihnen folgen die äusseren Ringmuskeln. Auch diese bilden Muskelbänder, die aber erkennbar aus einzelnen Fibrillen zusammengesetzt sind. Meist sind diese Bänder nach aussen konvex. An günstigen Stellen sieht man Sarkoplasma, das die Fibrillen verbindet; z.B. an der Abb. 10 ist dieses deutlich zu sehen. Ich zählte bei *Prox. westbladi* c. 18—19 äussere Ringmuskeln. Oft ist es jedoch unmöglich genau zu sagen, welche Fasern zu einem Muskelband gehören, d.h. zu entscheiden wo die Grenze zwischen zwei Muskelbändern zu ziehen ist. Der Bau der äusseren Pharynxwand ist meist ein sehr regelmässiger, indem sich die Längs- und Ringmuskelbänder unter rechtem Winkel kreuzen, wobei kleine quadratische Lücken zwischen ihnen frei bleiben. In diesen Lücken treten die Zweige der Radialmuskeln an die äussere Grenzmembran des Pharynx um sich hier anzusetzen. — Distalwärts sind die äusseren Ringmuskeln noch unter dem äusseren Pharynxepithel vorhanden. Wo eine äussere Grenzfurche vorhanden ist überschreiten sie diese nicht. Meist sind die Ringmuskeln unter dem äusseren Pharynxepithel viel schwächer als an den Seiten des Pharynx. — Proximal, im oberen Teil des Schlundkopfs, in der Nähe des Ansatzes des Oesophagus, sind sie gewöhnlich sehr schwach oder fehlen.

Die Radialmuskeln stellen Bündel von Muskelfasern dar, die sich gegen die Enden verzweigen. Bald hängen die Fasern eines Bündels zusammen, bald sind sie in der Mitte einander bloss genähert. Aussen wie innen fassen die Verzweigungen die Ringmuskeln zwischen sich (vgl. oben). Von den Radialmuskeln sind wohl Retraktoren des Pharyngealwulstes abzuleiten, die bei gewissen Arten (ich habe sie notiert bei *Prox. flabellifer*, Abb. 6 links, sowie bei *Westbladiella*, Abb. 10 retr.) oberhalb des Randes der Pharyngealtasche entspringen und zum Pharynxwulst ziehen.

Die inneren Längsmuskeln (ich zählte bei *Prox. karlingi* 24—27, bei *Prox. westbladi* c. 21—22, bei *Beklemishevella* c. 24 solche) sind stark und verzweigen sich an beiden Enden reichlich. Ventral fand ich, besonders bei den *Proxenetes*-Arten, kräftige Verzweigungen im Pharynxwulst, aber auch nach aussen von der äusseren Grenzfurche (vgl. Abb. 4 u. 6—10).

Die grössten Unterschiede weisen die inneren Ringmuskeln auf, deren Reihe sich vom Ansatz des Oesophagus bis in den unteren Pharynxwulst erstreckt. In der Regel kann man drei Gruppen von inneren Ringmuskeln unterscheiden: 1) eine obere, den Schlundkopf gegen den Oesophagus verschliessende Gruppe, die den oberen Sphinkter bildet; 2) die Fasern

der mittleren Strecke des Pharynx und 3) die Muskeln des Greifwulstes.

Der obere Sphinkter (z.B. Abb. 9 *irm3*) besteht aus einer wechselnden Anzahl von soliden (kompakten) Muskelfasern, zwischen denen die oberen Verzweigungen der inneren Längsmuskeln zur Basalmembran ziehen. Diese Muskeln stehen oft sehr dicht gedrängt und sind dann gegen einander abgeplattet, sodass im Querschnitt ihre Höhe (senkrecht gegen das Epithel) grösser ist als die Breite, doch ist natürlich die Form von den Kontraktionsverhältnissen des Pharynx sehr abhängig. — Sehr schwach scheint diese Gruppe bei *Westbladiella* entfaltet zu sein, besonders kräftig dagegen bei *Proxenetes* (Abb. 6 u. 7) und *Beklemischeviella* (Abb. 9).

Die mittlere Gruppe besteht, wenigstens bei mehreren Arten, aus schlauchförmigen Gebilden (Abb. 5 u. 10), an deren dem Pharynxlumen zugekehrten Seite Muskelfasern differenziert sind, während der übrige Teil aus Sarkoplasma besteht.

Die unterste Gruppe schliesst sich dem Greifwulst an. Bei *Westbladiella* (Abb. 10) scheint sie auffallend schwach zu sein, bei *Promesostoma* (Abb. 5), mässig entfaltet — ich zählte hier 4 Fasern — am kräftigsten bei *Beklemischeviella* (Abb. 9) und vor allen Dingen bei *Proxenetes*. Bei letzterer Gattung (*Pr. karlingi*, Abb. 7 und *flabellifer*, Abb. 6) enthält der Greifwulst einen sehr kräftigen, aus c. 6 Fasern bestehenden Sphinkter, zu dem distalwärts noch einige schwächere Fasern kommen können. Eine Verstärkung des Effekts wird noch dadurch erreicht, dass nach aussen von den inneren Längsmuskeln zwei kräftige Muskeln liegen, deren Kontraktion den Sphinkter in seiner Funktion unterstützen muss (Abb. 7 *irm2*).

Bekanntlich ist der Pharynx grösstenteils von Drüsen und Drüsensekret ausgefüllt. Diese sind offenbar verschiedener Art, doch kann ich über die Beschaffenheit der Sekrete wenig Auskunft geben, da meine Schnitte ganz überwiegend mit Eisenhämatoxylin gefärbt waren. Verschiedene Drüsengruppen münden an getrennten Stellen aus. Dabei gilt als allgemeine Regel, dass die mehr proximal gelegenen Drüsen höher oben ausmünden als die mehr distal gelegenen (vgl. die Abb. 5—9). Gewöhnlich kann man zwei verschiedene Mündungszonen unterscheiden.

Bei *Promes. marmoratum* (Abb. 5) sehe ich nach Hämatoxylin-Eosin-Färbung grosse, mehr proximal gelegene Drüsen mit cyanophilem Sekret (fein punktiert), das hauptsächlich durch verzweigte Kanälchen am oberen, bewimperten Wulst seinen Weg in das Pharynxlumen findet. Eine andere Ausmündungszone liegt distal an der ventralen Seite des Greifwulstes in der äusseren Grenzfurche und zwar sind es hauptsächlich erythrophile Drüsen, die hier münden (grob punktiert). In geringerer Anzahl sind hier jedoch auch cyanophile Drüsen vorhanden. — An einigen Präparaten sehe ich mit voller

Deutlichkeit, dass auch Sekret grosser äusserer Pharynxdrüsen in den Schlundkopf eintritt. Es scheint mir, dass dieses Sekret ebenfalls in der äusseren Grenzfurche nach aussen tritt.

Bei den *Proxenetes*-Arten findet die Ausmündung der proximalen Drüsengruppe auf dem oberen Pharynxwulst statt, dessen Epithel hier stark verdickt ist (*flabellifer*, *karlingi*, Abb. 6 u. 7). Bei *Pr. westbladi* (Abb. 8) mündet eine Drüsengruppe höher als am eigentlichen Pharynxwulst aus, während eine andere Drüsengruppe ihr Sekret in die obere Grenzfurche ergiesst. In diese Furche münden auch bei *Beklemischeviella* (Abb. 9) die proximalen Drüsen.

Inbezug auf die Ausmündung der distalen Gruppe stimmen meine Beobachtungen an verschiedenen Arten insofern nicht überein, als ich bei einigen eine Ausmündung in die äussere Grenzfurche fand (*Prox. westbladi*, etwa 18—19 Drüsen, Abb. 8 und *flabellifer*, Abb. 6) bei anderen auf dem Wulst selbst (*Prox. karlingi* Abb. 7, *Beklemischeviella* Abb. 9, *Brinkmanniella* Abb. 4). Bei der Kleinheit des Objekts ist es nicht immer leicht die Ausmündungen deutlich zu erkennen. Wechselnde Kontraktionszustände des Pharynx können das Bild stark verändern. Es ist mir wahrscheinlich, dass in Wirklichkeit die Ausmündungsverhältnisse einheitlicher sind als es nach meinen Beobachtungen den Anschein hat.

Dem Pharynx schliessen sich noch einige Muskeln an. Von der seitlichen Körperwand kommen Muskeln, die sich in der Gegend des Pharyngealtaschenrandes anheften. Bei *Prox. karlingi* glaube ich gesehen zu haben, dass Fasern dieser Muskeln (Abb. 7 dph) in den Pharynx eintraten und sich im Greifwulst verzweigten. Diese Muskeln (*Dilatator pharyngis*) sind besonders bei den *Proxenetes*-Arten gut ausgebildet. Sie werden den Pharynx in seiner Lage halten und ihn, wenn er vorgestossen wurde, zurückziehen, vermutlich aber auch, in Kombination mit anderen Muskeln, als dessen Öffner und Erweiterer wirken. — Andere Muskeln (*Protractor pharyngis*, prph) ziehen von der ventralen Körperwand zum Pharyngealtaschenrand hinauf (s. *Westbladiella* Abb. 10, *Brinkmanniella* Abb. 4, *Beklemischeviella* Abb. 9 sowie *Prox. flabellifer* Abb. 11). Sehr zarte Fasern ziehen etwa von der Mitte des Pharynxbulbus zur ventralen Körperwand. Sie werden wohl hauptsächlich als Aufhängeapparat eine Bedeutung haben, denn sie erscheinen zu schwach um bei der Protraktion des Pharynx von Bedeutung zu sein (Abb. 11, prph 2.)

Dem Pharynx schliesst sich proximal (dorsal) der Oesophagus (die innere Pharyngealtasche) an. Er besitzt eine epitheliale Wand, deren Dicke je nach dem Dehnungszustand wechselt, die aber im allgemeinen dünn, oft in Falten gelegt, ist. Bei einem jungen Ex. von *Prox. karlingi*, das noch keine erkennbaren Geschlechtsorgane besitzt, fand ich mindestens zwei Kerne, vermisste aber beim Erwachsenen solche. Es ist möglich, dass die in Abb. 7 mit eep 1 bezeichneten Zellen die eingesenkten Zelleiber des Oesophagus-

epithels sind, doch bin ich dieser Sache keineswegs sicher. — Im Oesophagus-epithel von *Beklemischeviella* finde ich deutliche Kerne (Abb. 9).

An *Prox. flabellifer* und *karlingi* beobachtete ich deutliche zarte, nicht verzweigte Radialfasern, die vom Rand des Oesophagus gegen den Darmmund gezogen (Abb. 11 oem). Sie werden als Dilatatoren wirken.

Der D a r m m u n d ist bei allen Proxenetiden umstellt von einem Kranz von Körnerkolben (kk). Diese scheinen bei Erwachsenen oft die einzigen

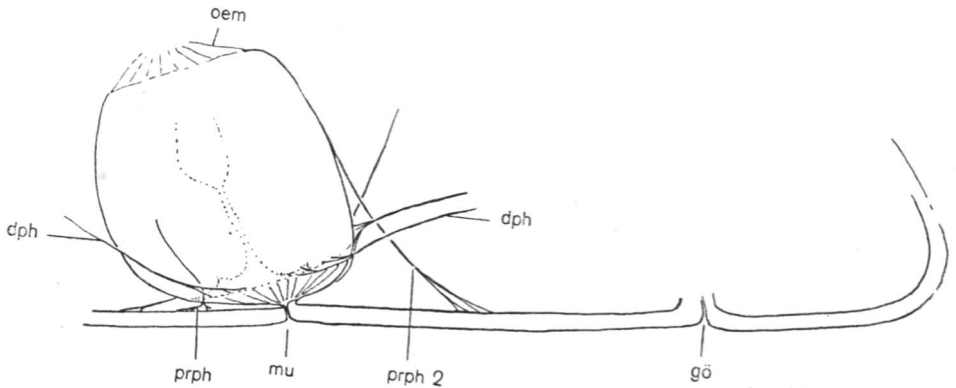


Abb. 11. *Proxenetes flabellifer*. Den Pharynx als Ganzes bewegende Muskeln. Schema nach einer Sagittalschnittserie.

Drüsen des Darmes zu sein. Der D a r m selbst ist wenig scharf umschrieben. Er stellt eine plastische Masse dar, die die Lücken zwischen den anderen Organen ausfüllt. Ein Lumen ist bei jüngeren Exemplaren besser ausgeprägt als bei den älteren, geschlechtsreifen Tieren, bei denen durch den Druck der Genitalorgane die Wände des Darmes aneinander gedrückt werden. In den Zellen erwachsener Proxenetiden sieht man in Vakuolen eingeschlossene Reste von Frassobjekten: Muskelfragmente, Fettröpfchen u.s.w. Im Gegensatz zu den Erwachsenen besitzen die jungen Tiere gut individualisierte Darmzellen und man erkennt zwischen den hohen, verdauenden Zellen mit ihren Nahrungsvakuolen hier und da niedrige, sekretorische Zellen (Körnerkolben), zu denen vom Darmlumen ein kurzer Kanal — d.h. eine Öffnung zwischen den verdauenden Zellen — führt. Das Bild wird unzweifelhaft bei wechselnden physiologischen Zuständen ein verschiedenes sein. Bei *Beklemischeviella contorta* fand ich auch an der Dorsalseite des Darmes eine Ansammlung von Körnerkolben.

Inbezug auf die Untersuchung der Exkretionsorgane bestehen dieselben Schwierigkeiten wie bei anderen marinen Turbellarien: sie sind ausserordentlich viel schwieriger zu sehen als bei den verwandten Arten des

Süßwassers. In der Tat habe ich, trotz vieler darauf verwandter Mühe, nur wenig erkennen können.

Bei *Promes. marmoratum* münden die Hauptstämme getrennt von einander etwas seitlich und vor der Mundöffnung aus. Die kurzen Endstämme entstehen durch Vereinigung eines schwachen hinteren und eines stärkeren vorderen Astes. Am Ort des Zusammenfließens sah ich den Kanal etwas erweitert. Verfolgt man den vorderen Ast proximalwärts, so sieht man ihn in der Nähe des Vorderendes kaudalwärts umbiegen und sich darauf in der Gegend des Gehirns und weiter kaudal in Zweige auflösen. Die Protonephridien von *Promes. cochlearis*, die KARLING (1935, p. 393) beschrieben und abgebildet hat, verhalten sich ganz entsprechend, münden aber seitlich und kaudal vom Pharynx aus.

Ganz ähnlich fand ich die Hauptzüge der Protonephridien bei *Prox. flabellifer*, *Beklemischeviella contorta* Abb. 71 und *B. angustior*. Allerdings muss dabei erwähnt werden, dass ich die Öffnungen selbst nicht gesehen habe, sondern bloss konstatierte, dass der Endstamm nur bis zu dem betreffenden Punkt sichtbar war. In ähnlicher Weise zeichnet auch REISINGER (in BRESSLAU 1933, p. 115, f. 108) die Exkretionsorgane in sein Schema von *Proxenetes* ein, bloss mit dem Unterschied, dass die Mündungen hier nicht vor, sondern hinter dem Pharynx liegen. (Schon von MEIXNER 1924, p. 14 für *Prox. flabellifer* konstatiert.) Bei *Prox. karlingi* habe ich die ventralen Stämme nicht gesehen, wohl aber an einem Exemplar in der Dorsalansicht seitliche Längsstämme, die durch Querkommissuren mit denen der anderen Seite verbunden waren. Zwei solche liegen kaudal vom Pharynx und entsenden kaudalwärts mehrere Äste. Eine andere Querkommissur liegt etwas rostral vom Pharynx und sendet diesem zwei Äste; es folgt rostral noch eine dorsale Kommissur, dann senken sich

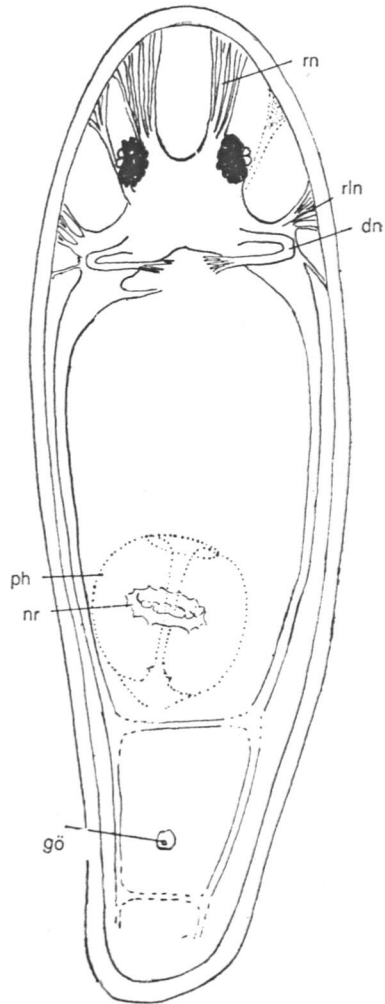


Abb. 12. *Proxenetes flabellifer*. Rekonstruktion des Nervensystems von der Dorsalseite.

die Längsstämme in die Tiefe um in der Gegend des Gehirns zu anastomosieren und hier je einen Ast für die Augengegend abzugeben. — Über *Tvaerminnea* s.S. 83.

Als Beispiel des Nervensystems der Proxenetiden sei das von *Prox. flabellifer* zuerst beschrieben (Abb. 12). Das ansehnliche Gehirn ist

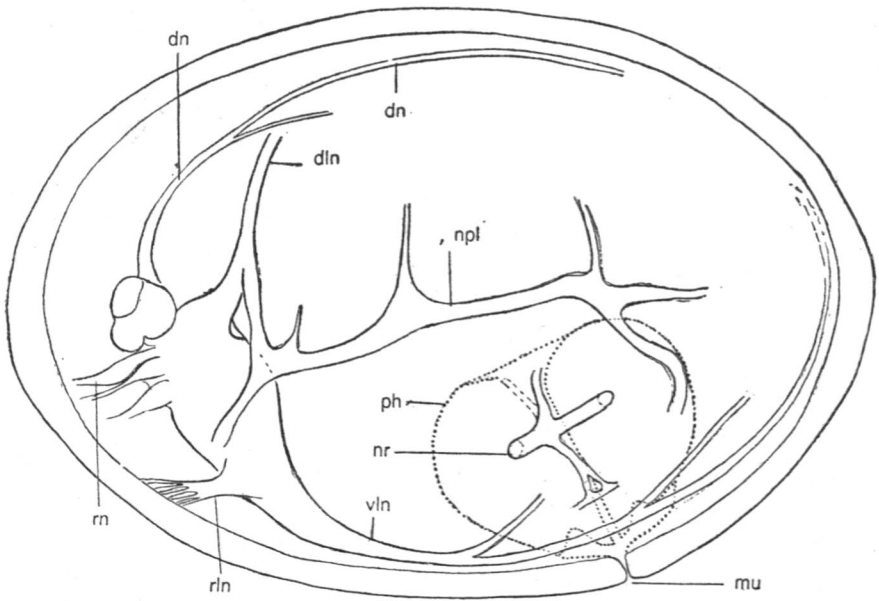


Abb. 13. *Brinkmanniella obtusa*. Rekonstruktion des Nervensystems, von links gesehen. Umrisse des Pharynx punktiert. Hom. Imm. 1,20 mm, komp. Ok. 5.

von gewöhnlicher Form, mit innen stark entfaltetem Neuropilem und deckenden Gangliezellen. Lateral von den Stäbchenstrassen zieht jederseits ein Büschel von Nerven rostrad zur vorderen Körperspitze. An der Basis dieser Nerven erkennt man oft je einen mehr oder weniger spindelförmigen Kern. Es handelt sich also wohl um primäre Sinneszellen. — Einen zarten Nerven sah ich kaudal vom Auge entspringen und laterorostrad ziehen um sich unter dem Hautmuskelschlauch zu verzweigen. Am hinteren Teil des Gehirns entspringt ein mässig entwickeltes Nervenpaar, das in auswärts gerichtetem Bogen dorsalwärts ansteigt (es umfasst lateral die vorderen Enden der Dotterstöcke), sich hier verzweigt und bis in die Nähe der dorsalen Mittellinie verfolgbar ist. Dort, wo das Gehirn sich in die starken ventralen Längsnerven verjüngt, entspringt ein Büschel rostralaterad zur Körperwand ziehender Nervenfasern. Die Längsnerven lassen sich bis hinter die Genitalöffnung verfolgen. An einzelnen Präparaten glaubte ich eine Querkommissur hinter



dem Pharynx und eine kaudal von der Geschlechtsöffnung zu erkennen, doch habe ich nur die mittleren Teile der vorderen vermuteten Quernerven gesehen, nicht ihren Abgang von den Längsnerven.

In der Hauptsache ebenso dürfte sich das Nervensystem der anderen *Proxenetes*-Arten verhalten, doch habe ich bei diesen nicht so viele Einzelheiten erkennen können. Auch *Promes. marmoratum* schliesst sich eng an. Die rostralen Nerven sind hier, wie bei allen anderen Gattungen, deutlich. Eine postpharyngeale Querkommissur ist vorhanden, auch glaubte ich in einem Falle zu erkennen, dass die Längsnerven nahe dem kaudalen Ende mit einander anastomosieren.

Schliesslich sei noch das Nervensystem von *Brinkmanniella* kurz geschildert. Aus dem Gehirn entspringt jederseits ein vorderstes Nervenbüschel (rn; in der Abb. 13 sind der Deutlichkeit wegen in diesem zu wenige Nerven gezeichnet), ferner erkennt man die rostralateralen Nerven (rln). Die ventralen Längsstränge lassen sich, dünner werdend, bis zum Hinterende des Körpers verfolgen. Ich sah einen Nerv in der Gegend des Pharynx und einen weiter hinten gegen die Geschlechtsorgane abzweigen. Die Augen liegen dem Gehirn vorn und seitlich auf. Medial vom Auge zieht ein dünner Nerv dorsal- und kaudalwärts (dn). Er lässt sich bis zum hintersten  $\frac{1}{4}$  des Körpers verfolgen. Ein anderer Nerv zieht dorsolateral zur Körperwand. Endlich fand ich lateral einen Längsstrang des Hautnervenplexus (npl) von dem einige Äste abgehen. Vorn teilt er sich in einen dorsalen Ast, der mit einem dorso-lateralen, aus dem Gehirn kommenden Nerven zusammenhängt und einen ventralen, den ich bloss ein kurzes Stück verfolgen konnte.

Der Pharynx der Proxenetiden enthält annähernd in der Mitte seiner Höhe einen Nervenring (Abb. 4—9, 12 u. 13 nr). (Bei *Westbladiella* habe ich ihn nicht mit Sicherheit gesehen.) Ausserdem glaubte ich bei *Beklemischeviella contorta* (Abb. 9) und *Promes. marmoratum* (Abb. 5) einen unteren schwächeren Ring zu erkennen, der einwärts vom Greifwulst lag. Bei *Brinkmanniella* (Abb. 13) sah ich im Pharynx rechts und links Längsnerven, deren dorsaler Teil unzweifelhaft in irgend einer Weise mit dem übrigen Nervensystem in Verbindung stehen wird.

Die Pigmentbecher der Augen (Taf. II, Fig. 1 u. 2; Taf. IV, Fig. 2 a u. b) bestehen aus grösseren und kleineren dunklen Tröpfchen oder Kugeln. Es war mir unmöglich zu entscheiden ob es sich um eine einzige oder um mehrere Zellen handelt. Letzteres ist mir wahrscheinlicher. Offenbar zum Pigmentbecher gehörende Zellkerne sind auf den zitierten Tafelfiguren zu sehen. Bei der Mehrzahl der Arten ist bloss ein Retinakolben (rk) in dem Becher vorhanden; so z.B. bei *Beklemischeviella contorta*, von deren Auge Taf. IV, Fig. 2 a u. 2 b zwei aufeinanderfolgende Schnitte wiedergeben. Inmitten

der bis  $2,5 \mu$  messenden Pigmentkörner liegt der Retinakolben. (In Schnitt a zeigt das Ende des Retinakolbens hellere Flecke. Ob diese durch auf mangelhafte Konservierung zurückzuführende Vakuolenbildung verursacht ist oder ob es sich um vertiefte Abdrücke von Pigmentkörnern handelt vermag ich nicht zu entscheiden.) In Schnitt b, wo das oberste Ende des Kolbens getroffen ist, lassen sich zwei Abschnitte wenig scharf unterscheiden, von denen der distale eine Stiftchenkappe repräsentieren könnte (auch bei *Promes. marmoratum* glaube ich eine solche zu finden). Der Retinakolben geht in einen Nervenfortsatz über, der rostrad gerichtet ist und sich bald in einen lateralwärts und einen medialwärts gerichteten Zweig spaltet. Diese lassen sich nur eine kurze Strecke verfolgen.

Bloss bei *Prox. flabellifer* fand ich in jedem Auge 3 Retinakolben (Taf. II, Fig. 1 u. 2); vermutlich sind bei *Promes. solea* zwei solche vorhanden (vgl. SCHMIDT 1857). — Das Auge von *Brinkmanniella* ist insofern eigentümlich als am Grund des Pigmentbeckers ein Anhang vorhanden ist, der aus eben solchen Pigmentkügelchen besteht wie der Becher selbst (Abb. 27 u. 28).

Die Geschlechtsorgane unterscheiden sich bei den verschiedenen Gattungen der *Proxenetidae* erheblich von einander. Das gilt in geringerem Grade von den Gonaden selbst als für die ausleitenden Wege und die Nebenapparate. Zur Übersicht kann recht wohl die Figur dienen, die REISINGER in BRESSLAU (1933, f. 108, p. 115) von *Proxenetes* entwirft oder meine Abb. 53 von *Prox. flabellifer* und Abb. 71 von *Beklemischeviella contorta*, ferner die Schemata Abb. 17 und 19.

Die Germovitellarien gehen kaudal vom Pharynx über in ein medial gelegenes Syncytium (Abb. 38 sy), das oft ein mit Sperma gefülltes Bläschen enthält. Von hier aus zieht der rechts im Körper gelegene weibliche Genitalkanal (wgk), in den reichlich Drüsen (sdr) einmünden, zum Atrium genitale. Auf den Abb. 19, 38 und 52 sieht man ferner vom Atrium einen langen Gang, den Bursastiel (bst, die Vagina nach BRESSLAU) entspringen, der in eine ansehnliche Blase (die Bursa nach BRESSLAU) übergeht. Ich benutze für diese Blase die Bezeichnung *Receptaculum seminis* (rs). An ihrem Ende befindet sich auf den Abb. ein chitinöses Mundstück, dessen enger Kanal nur vereinzelt Spermien aufs Mal den Durchtritt erlaubt.

Die Testes (t) liegen seitlich im Körper, der Ventralseite genähert und entsenden dünne Vasa deferentia, die vor dem Eintritt in das Kopulationsorgan zu Samenblasen (sbl) anschwellen. Das retortenförmige Kopulationsorgan (mk) ist mit einem chitinösen Apparat versehen.

Nach dieser allgemeinen Orientierung seien die einzelnen Teile vergleichend besprochen.

Weiblicher Apparat. Die zur Unterfamilie *Proxenetinae* gehörenden Formen besitzen typische paarige Germovitellarien, deren Einheitlichkeit besonders an jungen Individuen hervortritt. Auf dem Taf. III, Fig. 3 wiedergegebenen Längsschnitt durch den Keimdotterstock eines jungen *Pr. karlingi* sieht man, dass der Umriss des Germariums ohne Unterbrechung in den des Vitellariums übergeht, sodass dieses als ein schmalerer Fortsatz des Germariums erscheint. Dort, wo die beiden Abschnitte aneinander stossen (bei  $\times$ ) sind sie jedoch durch die verschiedene Grösse der Zellen und durch Unterschiede in den Kernen scharf gegen einander abgegrenzt. In dem keimbereitenden Teil (g) fallen die grossen Keimbläschen auf, während der dotterbereitende Abschnitt (do) weit kleinere Kerne besitzt, die allerdings auch einen ansehnlichen Nucleolus aufweisen. In diesem Stadium besteht der Dotterstock noch grösstenteils aus einer einzigen Reihe von Zellen.

Während in dem soeben beschriebenen Stadium Keim- und Dotterstock annähernd gleich lang sind, setzt später ein mächtiger Zuwachs der Dotterstöcke ein, sodass sie auf der Höhe ihrer Ausbildung bis in die Nähe des Gehirns reichen oder gar bei manchen Arten dieses dorsal etwas überlagern (Abb. 101). Auf einem Querschnitt durch den Dotterstock sieht man dann immer mehrere bis viele Dotterzellen (Taf. 1, Fig. 8). Ihre Anzahl hat sich enorm vergrössert. — Im Gegensatz hierzu bleiben die keimbereitenden Abschnitte verhältnismässig klein, auch wenn die einzelnen Keimzellen zu bedeutender Grösse heranwachsen. Bei den *Proxenetinae* stossen keimbereitender und dotterbereitender Abschnitt stets breit aneinander. Obgleich das Organ auch bei voller Reife im Umriss einheitlich erscheint, werde ich in dieser Arbeit oft statt vom keimbereitenden Abschnitt des Germovitellars einfach vom Keimstock (Germarium) sprechen und ebenso den dotterbereitenden Teil als Dotterstock bezeichnen.<sup>1</sup> Es ist das nicht nur bequemer, sondern auch insofern sachlich begründet, als die beiden Abschnitte, wie erwähnt, im inneren Bau deutlich getrennt sind.

Die äussere Form der Dotterstöcke ist bei *Proxenetes* (Abb. 37, 53, 63, 71, 80 do) meist einfach schlauchförmig; glattrandig bei völlig ausgestrecktem Tier, mehr oder weniger geschlängelt oder gefaltet bez. eingeschnitten beim kontrahierten Tier. Ebenso verhält sich *Westbladiella* (Abb. 84, 90). Bei *Tvaerminnea* (Abb. 93, 101) sind die Vitellarien anfangs von einander getrennt und bestehen dann aus einer einzigen Zellreihe. Bei der Reife verwachsen sie aber vorn über dem Gehirn mit einander. Stark gelappt und verzweigt sind die Dotterstöcke bei *Brinkmanniella* (Abb. 14, 25 do). Diese Gattung weicht von allen anderen *Proxenetinae* darin ab, dass die Dotterstöcke kaudal von den Germarien liegen. Denkt man an den von REISINGER auf-

<sup>1</sup> Der Einschnitt links auf der Abb. 53 ist eine zufällige Faltenbildung.

gestellten »tetrameren Gonadentypus«, so würden der Lage nach die Germovitellarien der Proxenetiden im allgemeinen mit dem Schema 2 von REISINGER (BRESSLAU 1933, f. 117, s. 124) übereinstimmen, während *Brinkmanniella* dem Schema 3 entspräche. Nach dem REISINGERSCHEN Schema könnte man nun vermuten, dass die Dotterstöcke von *Brinkmanniella* den Germarien

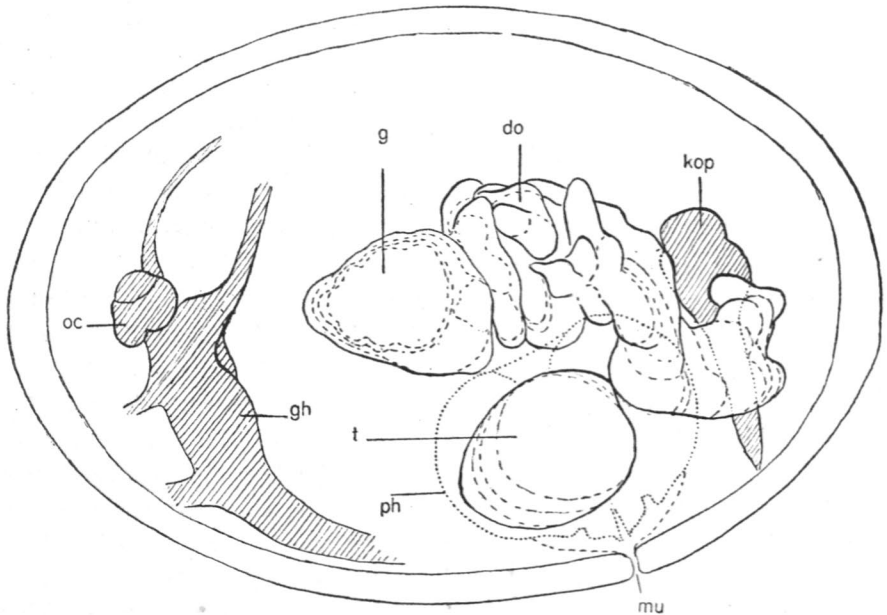


Abb. 14. *Brinkmanniella obtusa*. Rekonstruktion des Geschlechtsapparats. Vergr. wie Abb. 13.

der übrigen Formen homolog wären und dass ebenso zwischen den vorderen Dimeren in beiden Fällen eine Homologie bestände. Das würde dazu führen, dass man eine unabhängige Entstehung der Keimdotterstöcke aus einem tetrameren Ovar bei der Mehrzahl der Proxenetiden einerseits, bei *Brinkmanniella* andererseits annehmen müsste. Eine solche Annahme erscheint aber sehr gesucht und unwahrscheinlich. Die Germarien liegen bei den Proxenetiden keineswegs immer horizontal, sondern sind oft mehr oder weniger schräg gestellt, manchmal fast vertikal. Eine Drehung der Anlage könnte leicht dazu führen, dass vorn und hinten vertauscht würden. Mir ist eine solche Erklärung die plausibelste.

Aber auch eine andere Ableitung wäre denkbar. Man betrachte die Verhältnisse bei *Promesostoma marmoratum*, Abb. 15. Die Germarien liegen dorsal, auch dorsal von den Vitellarien (Abb. 16 do), so dass man zuweilen auf einem Querschnitt die Hoden zu unterst, über ihnen die Vitellarien und zu oberst

die Germanien findet. Die Dotterstöcke (Abb. 15) stellen schwach eingeschnittene bis stark gelappte Säcke dar, die sich bei voller Entfaltung vom Gehirn bis zum Hinterende erstrecken. Sie liegen hauptsächlich dorsal, erstrecken sich aber stellenweise weit ventralwärts. Ein eigentlicher Dottergang ist nicht vorhanden, vielmehr münden die Vitellarien mit weiten Öffnungen direkt in den distalen Teil der Germanien. Hier ist also ein direkter Anschluss der Dotterstöcke an die Keimstöcke vorhanden und man könnte, statt von »getrennten Ovarien und Vitellarien« ebenso gut von Keimdotterstöcken sprechen. Es handelt sich eben um eine Übergangsform zwischen diesen Typen. Nun erstrecken sich die Dotterstöcke von der Anschlussstelle an das Germanium sowohl rostrad wie kaudad (Abb. 15). Denkt man sich, dass in einem Falle der vordere, in einem anderen Falle der hintere Teil fehlen würde, so hätten wir in der Hauptsache die beiden oben erörterten Richtungen des Germovitellariums (mit kaudal oder rostral gerichtetem Dotterstock) vor uns. Richtiger wird es sein zu sagen, dass der Dotterstock eine dem Keimstock angeschlossene Bildung ist, die sich von diesem entweder rostrad oder kaudal oder aber sowohl rostrad wie ventrad ausdehnen kann. — Auch KARLING (1940, p. 195—197) verhält sich ablehnend zur REISINGERSchen Hypothese.

MEIXNER (1924, p. 4) sagt: »Erst mit der Sonderung von Ausfühwegen für Dotter- und Keimzellen ist die Trennung von Vitellarien und Germanien gegeben; den Beginn zeigt z.B. *Paramesostoma neapolitanum* und *Astroto-rhynchus bifidus* mit sehr kurzen Vitellodukten und Germidukten«. Nach dieser Definition hätten wir es bei *Promesostoma* noch mit Keimdotterstöcken zu tun.

In der Regel umgibt offenbar eine sehr zarte Tunica propria das Vitellarium, doch ist es oft sehr schwer oder unmöglich sie zu erkennen. Sie erscheint oft bloss als einfache Linie an den Schnitten, selten sieht man doppelte Konturen. Dass sie in Wirklichkeit vorhanden ist kann man schon aus den Formen schliessen, die das Organ im Leben in verschiedenen Kontraktionszuständen des Tieres annimmt. Bloss bei *Brinkmanniella* (Abb. 14 u. 25) zweifle ich an ihrer Existenz. Teils habe ich an Schnitten vergebens nach einer Andeutung von ihr gesucht, teils scheint mir die unregelmässige, anscheinend zerrissene Form der Dotterstöcke für diese Auffassung zu sprechen.

Die Germanien sind meist ei- oder birnförmig, selten mehr langgestreckt und in einen Zipfel ausgezogen (*Promesostoma*, Abb. 16) oder am Ende rostralwärts gebogen (*Tvaerminnea*, Abb. 101). Der distale Teil der beiden Germanien ist der Mittellinie stark genähert, sodass die ältesten Eier hier aneinander stossen können. Der Keimstock ist umgeben von einer Tunica propria, die im distalen Teil des Organs oft deutlich ist (Abb. 15 u. 16). Im proximalen Teil dagegen habe ich sie meist vergebens an meinen Schnitten gesucht.

Während beide Keimstöcke in der Regel annähernd gleich gut entwickelt sind, fand ich bei *Beklemischeviella contorta* das rechte Germanium bedeutend

stärker entfaltet als das linke (Abb. 72). Dieser Umstand ist insofern von Interesse, als hier eine Rückbildung des einen Keimstocks angebahnt zu sein scheint, ein Prozess, der, wenn er weiter fortschreitet, zu einem unpaaren Germarium führen könnte, analog dem der Typhloplaniden.

Im Inneren des Dotterstocks findet, besonders im distalen Teil,

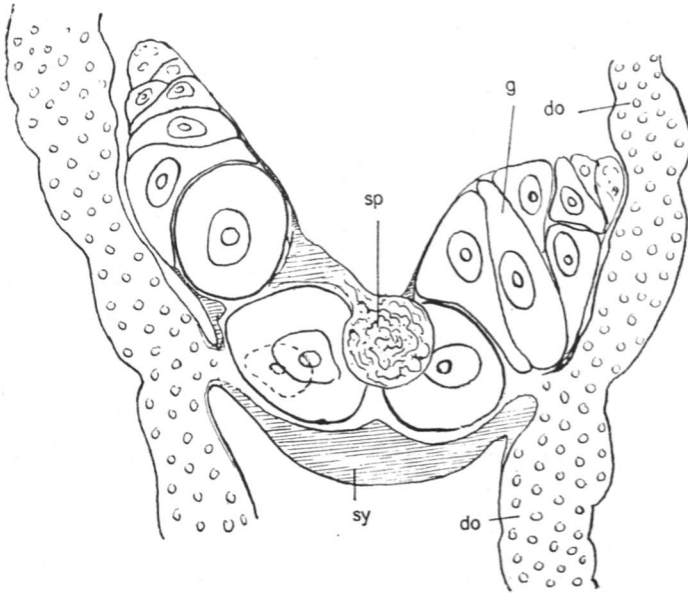


Abb. 15. *Promesostoma marmoratum*. Schematische Rekonstruktion der Germarien und Vitellarien von der Dorsalseite. Vergr. wie Abb. 13.

ein Zerfall der Dotterzellen statt. Die Grenzen zwischen ihnen werden un- deutlich, das Plasma löst sich in Körnchen und Tröpfchen auf. So bei *Proxenetes*, *Beklemischeviella* (Taf. IV, Fig. 3). An der Grenze zwischen Keimstock und Dotterstock sieht man, z.B. bei *Pr. karlingi* (Taf. III, Fig. 2 a u. b) und *flabellifer*, dass Dotterkörnchen, Stücke von Dotterzellen und auch ganze Zellen von den grossen Keimzellen umfasst und in amöboider Weise in sie eingeschlossen werden. Die Keimzellen nähren sich von der Dottermasse und wachsen auf ihre Kosten. — Bei *Promesostoma marmoratum* scheint der Zerfall der Dottermasse noch stärker zu sein als bei den erwähnten Gattungen. Ich fand hier, dass die chromatinarmen und mit sehr dunkel färbbarem Nucleolus versehenen Kerne meist in der Nähe der äusseren Begrenzung des Organs lagen, während das Innere des Dotterstocks von einer einheitlichen, zerfallenden Plasmamasse mit zahllosen Körnchen kleinsten bis ziemlich grossen Kalibers (von Bruchteilen eines  $\mu$  bis etwa  $10 \mu$  Durchmesser) angefüllt war.

Zur Ablage reife oder abgelegte Eier habe ich bei Proxenetiden nie gesehen. Es ist mir nicht bekannt ob die Eier, ausser dem innerhalb des Muttertieres aufgenommenen Dottermaterial, noch solches innerhalb einer Eikapsel mit auf den Weg bekommen. In der Abb. 38 von *Pr. flabellifer* sieht man die

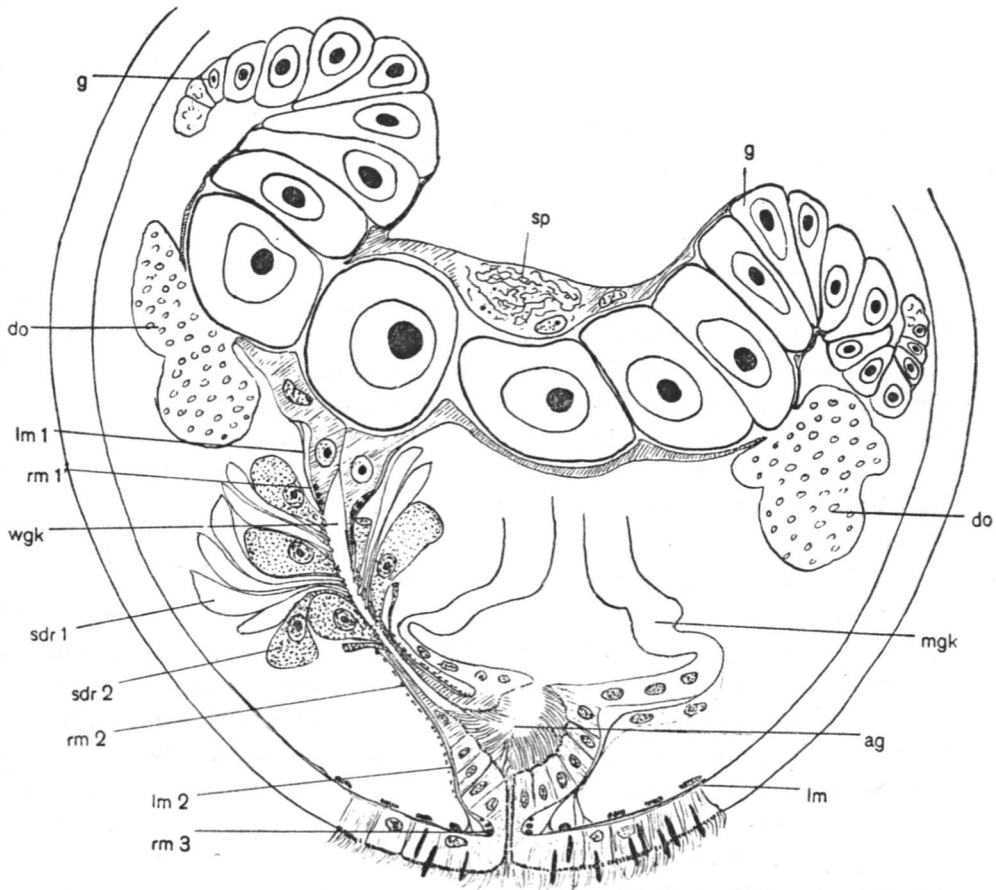


Abb. 16. *Promesostoma marmoratum*. Weiblicher Genitalapparat von hinten gesehen. Schematische Rekonstruktion. Weiblicher Genitalgang (wgk) zu kurz, da schräg gestellt. Vergr. wie Abb. 13.

ältesten Keimzellen (ov) lang ausgedehnt dem weiblichen Genitalkanal zustreben. Offenbar wäre normalerweise der Eintritt in diesen sehr bald erfolgt. Ob Dottermaterial mit gefolgt wäre lässt sich nicht sicher entscheiden, ist aber wahrscheinlich, denn ein anderes Exemplar hatte im Genitalkanal mehrere Dotterzellen, aber keine Eizelle (Taf. II, Fig. 14 dz). Einmal sah ich bei *Promesostoma marmoratum* ein Ei im weiblichen Genitalkanal (Taf. VI, Fig. 8). Dotterzellen waren in seiner Umgebung nicht vorhanden. Dieser Fall spricht



anscheinend dafür, dass Dottermaterial nicht mehr beigegeben wird. Andererseits ist es ja denkbar, dass solches noch später übergetreten wäre.

Ich kehre zur Abb. 38 von *Pr. flabellifer* zurück. Die Tunica propria des Keimdotterstocks ist gegen die Mittellinie hin trichterförmig oder als syncytialer Strang ausgezogen und geht hier in ein Syncytium (sy) über, das für gewöhnlich eines durchgehenden Lumens entbehrt, aber wohl eine oder zwei geschlossene Höhlungen enthalten kann. Durch dieses Syncytium müssen die Keimzellen passieren um zum weiblichen Genitalkanal zu gelangen. In das Syncytium ragen auch die Spitzen des chitinösen »Bursamundstücks« hinein (s. auch Taf. II, Fig. 3). Ich bezeichne das Syncytium als *Fecundatorium*, da ich annehme, dass die Befruchtung (oder wenigstens die Besamung) hier stattfindet. Auf diese Bildung und die Mundstücke komme ich später noch zurück. Dieses Fecundatorium ist bei allen untersuchten *Proxenetes*- und *Beklemischeviella*-Arten vorhanden. Etwas anders liegen die Dinge bei *Promesostoma*. Hier vereinigen sich die Keimstöcke von rechts und links zu einem von einem Syncytium umgebenen gemeinsamen Abschnitt, in dessen Wand ich an geeigneten Schnitten eine kleine, Sperma enthaltende Höhlung fand (Abb. 15 u. 16 sowie Taf. VI, Fig. 1 sp.). Dieser mittlere Abschnitt entspricht offenbar dem Fecundatorium und könnte als solches bezeichnet werden. Chitinteile fehlen hier.

Vom Fecundatorium zum Atrium zieht der weibliche Genitalgang (wgk). Er hat, wenn er leer ist, ein enges Lumen und ist stets reich an Drüsen. Bei *Promesostoma marmoratum* (Abb. 16) beginnt er mit einem ziemlich hohen Epithel — auf Querschnitten sieht man 2—4 Zellen. Ein Lumen ist an meinen Präparaten hier nicht zu erkennen. Einige Ringfasern etwa 3, Abb. 16 rm1, halten den Kanal in der Ruhelage geschlossen. Zarte, verzweigte Längsfasern (lm 1) liegen diesem Abschnitt aussen an. Dann folgt eine Strecke, die ausserordentlich drüsenreich ist, und zwar münden hier zweierlei Drüsen ein. Einerseits sind es grösstenteils kurze, breite Zellen (sdr2, in Abb. 16 punktiert, s. auch Taf. VI, Fig. 6 u. 8), deren Kern meist in der distalen Hälfte liegt und deren Sekret bei Eisenhämatoxylin (Heidenhain)-Eosin-Färbung sich schwarzblau färbt, andererseits langgestielte Drüsen (sdr 1, auf Abb. 16 weiss), deren sehr feinkörniges Sekret sich an denselben Präparaten intensiv rot färbt und in dünnen Strängen zwischen den dunkleren Zellen in den Kanal tritt. Der letzte Abschnitt des weiblichen Genitalganges hat ein etwas höheres Epithel und ist von äusseren Ring- (rm 2) und inneren Längsmuskeln (lm 2) umgeben. Er mündet in den distalen, bewimperten Teil des Atrium genitale (ag) ein.

Als Beispiel des weiblichen Genitalganges der *Proxenetes*-Arten sei zunächst *Pr. karlingi* besprochen. Distal vom kompakten Teil des Fecundatoriums sehe ich an einigen Exemplaren syncytiale Membranen, die einen Spalt zwischen



sich lassen (Abb. 60 sy<sup>1</sup>), der zum weiblichen Genitalkanal führt. Völlige Klarheit über diese Strecke habe ich bei der grossen Zartheit der betreffenden Gebilde nicht erhalten können, doch scheint es mir, dass dieser Spalt die Eier von rechts und links empfängt und ich vermute, dass hier die Besamung bez. Befruchtung stattfindet. In den obersten Teil des weibl. Genitalkanals ergiessen zahlreiche Drüsen ihr Sekret (sdr). Dieses färbt sich an Eisenhäm.-Eosin-Präparaten intensiv rot. Das Sekret durchbohrt die Wand in so dicht gestellten Strängen, dass es oft unmöglich ist etwas von den Epithelzellen des Kanals zu erkennen. Kerne sah ich nie in dem Epithel dieser Strecke. Es folgt nun ein kurzer Abschnitt des Genitalkanals, dem längliche Zellen aussen anzuliegen scheinen. Ich vermute, dass es sich um die eingesenkten Zelleiber des drüsenreichen Abschnitts sowohl wie auch der nächstfolgenden Strecke, die von einem kräftigen Sphinkter (sph) umgeben ist, handelt, denn auch innerhalb dieses letzteren finde ich keine Kerne im Epithel. Der letzte Abschnitt des Genitalkanals erweitert sich und mündet in das Atrium genitale ein. Hier sind die Epithelzellen höher, auch deutlicher gegen einander abgegrenzt. Zarte Längsmuskeln (lm) liegen diesem Abschnitt aussen an und lassen sich proximalwärts bis unter den Sphinkter verfolgen. — Taf. III, Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch den Genitalkanal eines jungen Tieres. Die einzelnen Epithelzellen sind hier sehr deutlich, auch in dem Teil, den die Drüsen später mit ihrem Sekret erfüllen. Wahrscheinlich werden die Kerne später durch das Sekret distalwärts verdrängt. Ein Kern, der dem Sphinkter aussen anliegt, gehört offenbar zu ihm. Es scheint mir, dass einige Drüsen (dr) in den distalen Teil des Genitalkanals einmünden.

Ähnlich verhält sich der Genitalkanal von *Pr. flabellifer* (Abb. 38 u. Taf. II, Fig. 14), doch ist hier kein Teil des Epithels eingesenkt. Die zarten Längsmuskeln lassen sich bis hinauf zum drüsigen Teil verfolgen; der Sphinkter ist schwächer. — Bei *Pr. westbladi* (Abb. 64 u. 68) habe ich keinen Sphinkter erkennen können. — *Beklemischeviella* (Abb. 72, 78) schliesst sich *Proxenetes* aufs engste an.

Auch bei *Tvaerminnea* (vgl. die Rekonstruktion Abb. 104, wo der Kanal infolge seiner im Präparat schrägen Lage bei der Projektion auf die Sagittalebene zu kurz erscheint) ergiessen in seinen obersten Teil von rechts und links stark entfaltete erythrophile Drüsen ihre Sekretmassen. Die Wand des Ganges selbst macht den Eindruck eines Syncytiums mit wenigen eingestreuten Kernen. Aussens liegen ihm innere Längs- und äussere Ringfasern an. Letztere sind hauptsächlich gleich distal von der Einmündung der Drüsen deutlich.

*Westbladiella* (Abb. 85) scheint ebenfalls ein syncytiales Epithel im weiblichen Genitalkanal zu haben. Es ist verhältnismässig hoch und im proxi-

<sup>1</sup> Auf Abb. 60 ist der Hinweisstrich für sy fortgefallen. Er soll nach links zu der Wandung des Spalts gehen.

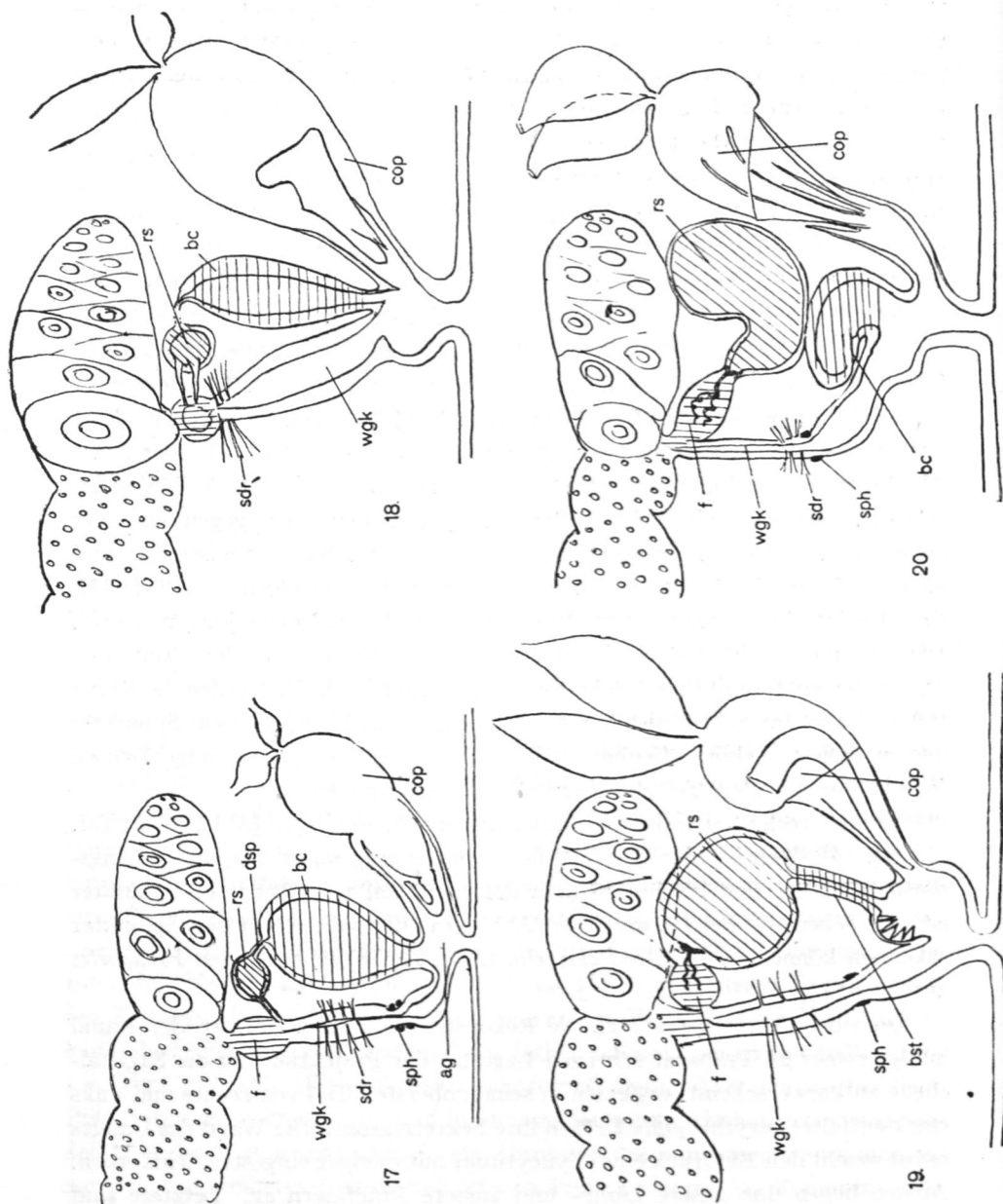


Abb. 17—22. Stark schematisierte Darstellungen des Genitalapparats einiger Proxenetiden. Durch horizontale, schräge und vertikale Schraffierung sind mutmassliche Homologien angedeutet. Dotterstöcke hier, wie auf mehreren anderen Abb. durch kleine Kreise hervorgehoben. — Abb. 17. *Behlemischeviella contorta*. — 18. *Proxenetes westbladi*. — 19. *Prox. flabellifer*. — 20. *Prox. karlingi*. — 21. *Westbladiella*. — 22. *Promesostoma marmoratum* (sehr vereinfacht).

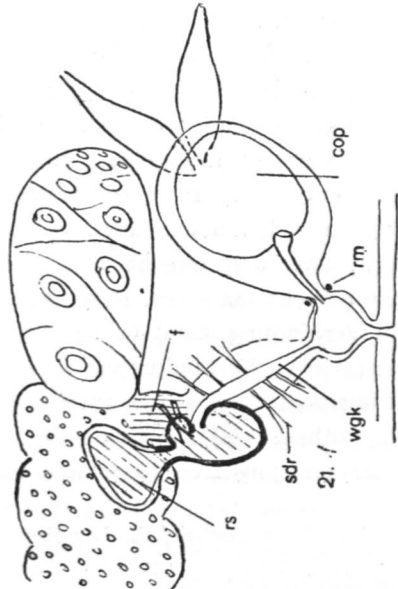
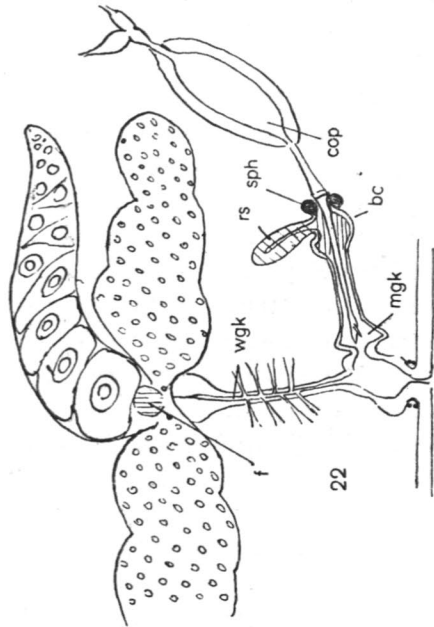
malen Teil von 4 breiten, bandförmigen, distal von dünnen Ringmuskeln umgeben. In den proximalen Teil des Kanals münden Drüsen ein. In derselben Gegend inseriert mit mehreren Verzweigungen ein von der Körperwand kommender Retraktor (retr).

Der Bau der weiblichen Nebennapparate wechselt in hohem Grade von Art zu Art. Zuerst seien die Hauptzüge an der Hand einiger stark schematisierter Abbildungen von Proxenetinen erörtert. Die *Promesostomatinae* sollen später getrennt beschrieben werden.

Als Ausgangspunkt nehme ich *Beklemischeviella contorta* (Abb. 17). In das Atrium genitale mündet hier eine ansehnliche Bursa copulatrix (bc) ein. An ihrem proximalen Ende steht sie durch einen kurzen Gang, den Ductus spermaticus (dsp), mit einer kleinen Blase (rs) in Verbindung, von der wiederum ein dünner, mit einer sehr zarten Chitinkutikula versehener Gang, das Mundstück, zum Fecundatorium (f) überleitet. Dieses schliesst sich dem weiblichen Genitalgang an.

Sehr ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Prox. westbladi* (Abb. 18). Die Bursa ist proximal in einen Zipfel ausgezogen, der einen feinsten Kanal zu enthalten scheint. Ich konnte ihn nicht weiter verfolgen, doch ist es wohl zweifellos, dass die Spermien auf diesem Wege (dem Ductus spermaticus) in das sehr kleine Receptaculum seminis (rs) hinüberwandern. Zwei Mundstücke sind vorhanden.

Abb. 19 zeigt *Prox. flabellifer*. Man hat den Eindruck, dass die Bursa cop. ihre Sackform verloren hat und in einen muskulösen Gang umgewandelt worden ist. Das Receptaculum (rs)



ist gewaltig vergrößert und mit einem stark chitinierten Mundstück versehen, das in zwei Röhrchen ausläuft. Diese ragen in das Fecundatorium (f) hinein. Ob eine im Atrium genitale, vor dem Eingang in den der Bursa entsprechenden Kanal, gelegene Stachelgruppe dem weiblichen oder dem männlichen Apparat zuzurechnen ist, muss ich dahin gestellt sein lassen.

Wieder anders ist *Proxenetes karlingi* gebaut (Abb. 20). Am Atrium genitale bildet die Bursa (bc) eine starkwandige Ausbuchtung, deren Wand mit der des grossen Receptaculum seminis (rs) verwachsen ist. Trotz eifriger Suchens an einer Reihe von Schnittserien habe ich nirgends eine Öffnung zwischen Bursa und Receptaculum entdecken können. Dennoch war das Receptaculum voll von Sperma. Man könnte sich denken, dass eine Öffnung zwischen beiden in jungen Stadien existiert hätte, dann aber, nach erfolgter Kopulation, obliteriert wäre. Wahrscheinlicher ist es mir, dass bei der Begattung die Zwischenwand vom spitzen chitinösen Kopulationsorgan durchstossen wird, die Wunde sich aber bald wieder schliesst und verheilt. Das in zwei lange, gewundene Röhrchen auslaufende Mundstück ist kräftig entwickelt.

Bei *Westbladiella* (Abb. 21) kann ich keine Spur einer Bursa entdecken. Es scheint mir, dass das chitinöse Mundstück hier vier Öffnungen hat: eine grössere, die eine Verbindung mit dem weiblichen Genitalgang darstellt, eine, die in das Receptaculum mündet, sowie zwei, am Ende dünner Röhrchen befindliche, die in das Fecundatorium führen. Vermutlich gelangt das Sperma durch den weiblichen Genitalkanal in das Receptaculum. Ich gebe diese Schilderung des weiblichen Genitalapparats mit aller Reserve, da mein Material ungenügend ist. Eine Kontrolle wäre sehr erwünscht.

*Tvaerminnea* schliesslich hat eine kaudad gerichtete Bursa, die blind zu endigen scheint. Wie das Sperma hier in das entfernt liegende Receptaculum gelangt habe ich nicht eruieren können.

Ob die oben gegebene Homologisierung der weiblichen Nebenapparate bei den genannten Proxenetiden richtig ist, muss dahingestellt bleiben. Man könnte sich auch denken, dass der phylogenetische Entwicklungsgang der war, dass ursprünglich eine einheitliche Bursa seminalis vorhanden war, die mittelst eines von Ringmuskeln umgebenen Bursastiels mit dem Atrium in Verbindung stand (s. das Schema Abb. 23 A) und von dem proximalen Ende einen Verbindungsgang (Bursamundstück) zum Fecundatorium sandte. Diesem Stadium würde im Prinzip *Prox. flabellifer* entsprechen. B zeigt ein (hypothetisches) Zwischenstadium, in dem die Bursa seminalis durch eine Einschnürung in ein Receptaculum seminis und eine Bursa copulatrix zerfällt.<sup>1)</sup>

<sup>1</sup> Es ist wahrscheinlich, dass ein solches Stadium bei *Prox. gracilis* realisiert ist (vgl. v. GRAFF 1882, t. VIII, t. 10), doch lässt sich ohne nähere Untersuchung nichts Bestimmtes darüber aussagen.

In C, das dem Verhalten von *Beklemischeviella* und wohl auch dem bei *Prox. plebejus* (BEKLEMISCHEV 1927, t. 1, f. 11) entspricht, ist die Trennung von Rec. seminis und Bursa copulatrix vollständig durchgeführt und ein enger Ductus spermaticus verbindet Receptaculum und Bursa miteinander. In diesem Falle wäre der lange, vom Atrium in das Receptaculum führende Gang

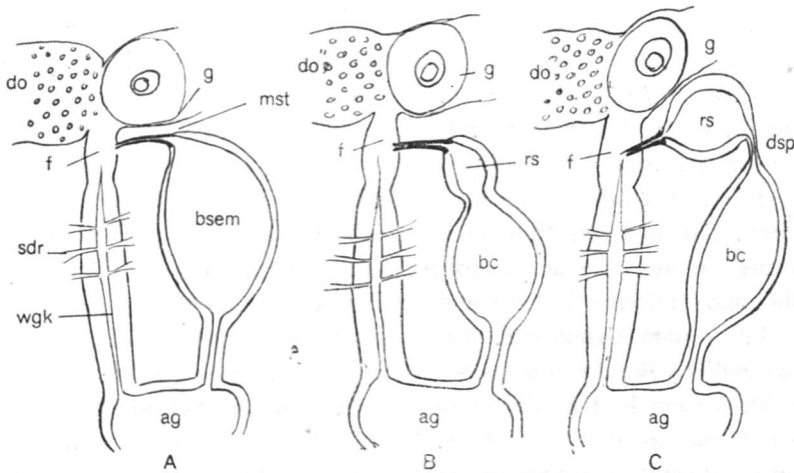


Abb. 23. Schema. Näheres im Text. A. Hypothetische Ausgangsform, B. *Proxenetes gracilis* vgl. GRAFF 1882, t. VIII, f. 10. C. vgl. *Beklemischeviella contorta*.

von *Prox. flabellifer* dem Stiel der Bursa copulatrix von *Beklemischeviella* und *Prox. westbladi* zu homologisieren. — Gar zu weit darf aber das Bestreben die Teile zu homologisieren nicht getrieben werden. Man muss sich vielmehr vorstellen, dass das Ausgangsmaterial als Ganzes homolog ist, bei den einzelnen Gattungen und Arten aber in verschiedener Weise umgeformt und eingeteilt wurde, ohne dass es möglich wäre die entstandenen Abschnitte in allen Einzelheiten auf einander zurückzuführen.

Betrachten wir nun die einzelnen Nebenapparate etwas näher.

Bei *Beklemischeviella contorta* ist die Bursa copulatrix (bc Abb. 72, 75, 77 sowie Taf. IV, Fig. 1 u. 4) gut entfaltet, annähernd ebenso gross wie das männliche Kopulationsorgan. Sie ist länglich, im distalen Teil (dem Bursastiel) durch eine Anzahl Ringmuskeln (Abb. 77 rm 3) verschliessbar. Die Wand ist proximal dünn, distalwärts dicker und besteht aus einem Syncytium mit wenigen Kernen, das gegen das Lumen durch eine Kutikula-ähnliche, gefaltete Membran begrenzt ist. Würde es sich in der Tat um die Kutikula eines syncytialen Epithels handeln, so wäre die Lage der Muskeln direkt unter ihr auffallend. Es handelt sich aber unzweifelhaft, ähnlich wie bei gewissen Typhloplaniden und bei *Prox. karlingi* (s.u.), um die Basalmembran eines

früh zerfallenden Epithels. Ich fand die Bursa stets stark gefüllt, bald mit deutlichem Sperma und Sekret, bald mit einer nicht mehr näher bestimm-  
baren Masse. Bemerkenswert ist, dass die äusserste Schicht der Inhalts-  
masse oft membranartig abgegrenzt erscheint. Ich wage nicht zu entscheiden  
ob es sich um Spermatophoren handelt oder um ein Gerinnungsprodukt, das  
durch die Wände der Bursa seine Form erhielt, also einen Abguss derselben  
darstellt. Letzteres ist mir das wahrscheinlichere. Am proximalen Ende  
der Bursa entspringt der sehr zarte Ductus spermaticus (Fig. 4).

Auch *Proxenetes westbladi* (Abb. 64, 67 u. 70) besitzt eine typische Bursa  
copulatrix, deren Wand fest und stark gefaltet, innen mit einer dünnen,  
glänzenden Basalmembran bekleidet und aussen von starken Längsmuskeln  
umgeben ist. Auch der kurze Stiel ist innen stark gefaltet. Das obere Ende  
der Bursa läuft in einen Zipfel aus, den ich in einem Falle sich in einen dün-  
nen Gang ein kurzes Stück fortsetzen sah (Ductus spermaticus).

Die blind endigende Bursa von *Prox. karlingi* (Abb. 60) ist ganz undeutlich  
gegen das Atrium abgegrenzt. Das Epithel zerfällt früh (Taf. III, Fig. 4),  
sodass die dicke Basalmembran später die innere Begrenzung bildet. Ähnlich  
wie beim Atrium besteht die Muscularis aus starken, verzweigten Muskeln.

Der Bursastiel (bst) von *Prox. flabellifer* schliesslich (Abb. 38, 52) ist  
ein langes Rohr, das aus einem Syncytium besteht, in dem einzelne Kerne  
liegen und in dem zahlreiche (etwa 16—18) bandförmige Ringmuskeln einge-  
bettet sind.

Ähnlich wie bei den *Proxenetes*-Arten (etwa *Prox. karlingi*) ist der histolo-  
gische Bau der Bursa copulatrix von *Tvaerminnea* (Abb. 104). Die die Innen-  
seite bekleidende Basalmembran ist dick und die Wand des Sackes in Falten  
gelegt, die an dessen Boden eine rosettenartige Anordnung haben können (Abb.  
93, 95, 98). Die Bedeutung dieser starken Faltenbildungen ist noch unklar.

Das *Receptaculum seminis* (rs) von *Beklemischeviella* ist  
klein, annähernd kugelförmig (Abb. 72; Taf. IV, Fig. 1, 4 u. 5). Die Wand  
besteht aus einem zarten Syncytium mit wenigen Kernen. Im Inneren liegen  
zahlreiche, etwa  $2\mu$  lange, eiförmige Kerne. Nur vereinzelt sah ich im Ductus  
spermaticus oder dem Mundstück deutliche, fadenförmige Spermien. Da ich  
in ein par Fällen fand, dass ein von den eiförmigen Kernen ausgehender, äus-  
serst zarter Faden sich in das Mundstück fortsetzte (Fig. 5), nehme ich an,  
dass es sich um modifizierte Spermien handelt. Vom Receptaculum führt  
ein sehr dünner (Lumen unter  $1\mu$ ), innen mit einer äusserst zarten Kutikula  
bekleideter Gang in das Fecundatorium. Ich bezeichne diesen Gang bereits  
hier als *Receptaculum-Mundstück* (mst).

Sehr ähnlich, aber etwas grösser ist das Receptaculum seminis von *Prox.*  
*westbladi* (Abb. 64). Hier sind jedoch 1—2 Mundstücke vorhanden (s. unten).  
In einem Falle war das Receptaculum paarig (Abb. 70).



Bei *Prox. karlingi* und *flabellifer* stellt das Receptaculum (MEIXNER 1924, p. 6 bezeichnet es als Bursa) in mit Sperma gefülltem Zustand ein mächtiges Organ dar, das dem Pharynx oft nur wenig an Grösse nachsteht. An einem jungen Exemplar von *Pr. karlingi* (Taf. III, Fig. 4) ist das Receptaculum von grossen vakuolisierten Zellen erfüllt. An älteren Tieren, bei denen das Organ Sperma enthält, ist es stark ausgedehnt (Abb. 60). Die Wand erscheint dünn, hier und da sieht man einen platten Kern. Zwischen den Spermasmassen ist manchmal in Auflösung begriffenes Plasma oder ein Kern zu sehen, die wohl Reste der das Receptaculum ursprünglich füllenden Zellen darstellen. In derselben Weise sind Vorsprünge und Zotten zu deuten, die in dem verschmälerten »Hals« der Bursa von der Wand in das Lumen ragen (Abb. 60 zot). Bei Eisenhämatoxylintinktion entfärbt sich das Innere dieser Zellen nur langsam, weshalb hier schwarze Flecke vorhanden sind. Vermutlich dienen diese Zellen den Spermien zur Nahrung. Zwischen ihnen leiten Spalten zum chitinosen Mundstück. — An der konkaven Seite des retortenförmigen Receptaculum seminis spannen sich neben dem Eingang in den Ductus communis zwei eigentümliche Muskelzellen aus. Ihr keulenförmiger Körper sitzt der Wand des Bulbus bez. des Halses an. Ihre Verzweigungen sind teils gegen einander gerichtet und gehen in einander über, teils ziehen sie dorsalwärts in der Vertiefung zwischen den beiden Teilen des Receptaculums. Vermutlich tragen sie dazu bei die Form des Receptaculums beizubehalten und verhindern, dass das prall gefüllte Organ durch seinen Druck den Eiern den Weg versperrt.

Ähnlich wie bei *Prox. karlingi* verhält sich *Prox. flabellifer*. Auch hier enthält das Receptaculum bei jungen Tieren, die noch nicht kopuliert haben, eine gegen das Zentrum des Organs zerfallende Zellmasse (Taf. II, Fig. 11 u. 12), deren grosse Kerne eine epitheliale Anordnung der Zellen anzudeuten scheinen. Im Inneren des Receptaculums sind reichlich Zerfallsprodukte des Epithels vorhanden, die eine körnig-flockige Masse bilden. Hier und da haben in dieser wohl Tröpfchen gelegen, denn an Schnitten sieht man Vakuolen, die ein feinkörniges Gerinnsel enthalten. — Ganz anders sieht das Receptaculum aus, wenn es mit Sperma prall gefüllt ist. Im distalen Teil, in der Nähe des Mundstücks, findet man meist noch Reste des Epithels (Taf. II, Fig. 6). Im grössten Teil des Organs aber ist dieses total verschwunden, sodass die Basalmembran nun dessen innere Begrenzung bildet, oder auch liegen noch einzelne degenerierende Kerne oder eine zerfallende Plasmamasse zwischen den Spermien. — Aussen ist das Receptaculum von *Prox. flabellifer* (Abb. 38 u. 52) von breiten aber zarten Ringmuskelbändern umgeben.

Das Receptaculum-Mundstück (mst) ist, wie oben (S. 40) erwähnt, bei *Beklemischeviella* einfach und äusserst zart (Abb. 72; Taf. IV, Fig. 5). Bei den *Proxenetes*-Arten ist es teilweise oder in ganzer Länge paarig. Diese

Verdoppelung steht vermutlich in Beziehung zur Paarigkeit der Germovivellarien.

Die Mundstücke von *Prox. westbladi* (einmal fand ich bloss eines) sind verhältnismässig kurze, distalwärts verjüngte Röhren, deren Basalteil manchmal sockelartig etwas erweitert ist (Abb. 64 und 70).

Das chitinöse Mundstück von *Prox. karlingi* (Abb. 60 u. 61) ist ein langes, unregelmässig gewundenes Rohr, das sich in seiner distalen Hälfte in zwei dünnere Rohre spaltet, deren jedes sich an der Mündung etwas erweitert. Dort, wo das Rohr an dem Receptaculum entspringt, besitzt es eine kragenartige Verbreiterung.

Bei *Prox. flabellifer* (Abb. 38—43; Taf. II, Fig. 3, 6, 7) beginnt das Mundstück mit einer trichterförmigen Bildung, deren Rand wulstartig verdickt ist und die auf der einen Seite in einen oder zwei Zipfel ausgezogen ist. Ihm schliesst sich distal ein Rohr an, das sich sehr bald in zwei spaltet. Diese sind unregelmässig gewunden oder geschlängelt, in der Hauptsache aber einander parallel und verjüngen sich gegen die Spitzen hin, sodass der Kanal hier sehr eng ist. Zuweilen ist dieser distalste Teil etwas verdickt. Ausnahmsweise fand ich nur ein einziges Rohr (Abb. 41).

An einem jungen Exemplar sehe ich (Fig. 11) die Basis des Mundstücks umgeben von 2 (oder 3?) Zellen, die vermutlich die Matrix dieses Teils des Mundstücks bilden. Die Rohre sind bei den *Proxenetes*-Arten in ein Syncytium eingeschlossen, das wenige, blass färbbare Kerne enthält. Vermutlich sondert dieses Syncytium die Rohre ab. Bei einem Exemplar von *Prox. flabellifer*, dessen Receptaculum bereits mit Spermien gefüllt war, lagen überall im Umkreis des chitinösen Mundstücks im Plasma sehr kleine Tröpfchen (Taf. II, Fig. 7), die durch einen ganz zarten, als Strich erscheinenden Gang mit der Oberfläche des Rohres in Verbindung standen. Vielleicht bestehen diese Tröpfchen, die sich in Eisenhämatoxylin schwarz färbten, aus einer Substanz, durch deren Erhärten das Rohr entsteht. Vielleicht gilt diese Art der Entstehung auch für den Chitinring, der einen Teil des trichterartigen Anfangs des Mundstücks bildet.

In dem das Mundstück enthaltenden Syncytium liegen bei den *Proxenetes*-Arten meist vor den distalen Öffnungen der Chitinrohre Gruppen kleiner Zellen, die offenbar in charakteristischer Weise veränderte Spermien darstellen. Sie erscheinen eigentümlich kontrahiert und gequollen. Manchmal erkennt man noch deutlich einen geschlängelten Faden oder Ring oder 8-förmige Figuren, in anderen Fällen ist nur noch ein kugelig Kern vorhanden, in dem sich dunklere Körnchen, wohl die Chromosomen, erkennen lassen. Ich vermute, dass es sich um solche Spermien handelt, die durch die Röhren auswanderten oder ausgestossen wurden, aber nicht zur Verwendung kamen, sondern degenerieren.



Auffallend war es mir ferner, dass ich in der das Rohr umgebenden, dichten Plasmamasse an verschiedenen Exemplaren von *Prox. karlingi* zarte, gewundene Hohlräume sah, die ganz den beiden distalen Ästen des Chitinrohrs zu entsprechen scheinen, aber neben den die Chitinerörchen beherbergenden Höhlungen vorhanden waren. Ich erhielt den Eindruck, als hätten die Zweige des Mundstücks früher an einer anderen Stelle im Plasma gelegen, wären dann aber herausgezogen und an einer neuen Stelle in dasselbe eingestochen worden. Vermutlich sind die mehr oder weniger spiraligen Chitinerörchen sehr elastisch und in der Ruhelage dicht aufgewunden, somit als Ganzes verkürzt, während sie durch einen geeigneten Druck sich ausrichten und die Spitzen dann das Plasma an neuen Stellen durchbohren können. Auch MEIXNER (1924, p. 9) vermutet, dass die Mundstücke von *Proxenetes* und die der mit ihnen auffallend übereinstimmenden der *Trigonostomidae* vorgestreckt werden können. Es ist ferner denkbar, dass beim Zurückziehen eine Anzahl Spermien in das umgebende Plasma geraten und dort degenerieren würden. So fänden die oben erwähnten, eigentümlich modifizierten Spermien ihre Erklärung.

*Beklemischeviella* und die *Proxenetes*-Arten lassen in bezug auf Bursa und Receptaculum seminis einen und denselben Grundtypus erkennen und die *Proxenetes*-Arten sind hierin und in bezug auf die Mundstücke ganz ähnlich gebaut wie gewisse Trigonostomiden (*Trigonostomum setigerum*-Typus MEIXNER l.c. p. 8). Die übrigen Proxenetiden verhalten sich abweichend.

Bei *Westbladiella* hat das kugelige Receptaculum eine plasmatische, syncytiale Wand, in der einige wenige Kerne liegen (Abb. 85 c, 87, 90). Es enthält reichlich Spermien, die nach WESTBLADS Notizen sich am lebenden Tier bewegten (im Gegensatz zu solchen im männlichen Kopulationsapparat, die unbeweglich waren). Dem Receptaculum schliesst sich mit trichterförmiger, proximaler Öffnung das komplizierte Mundstück an (Abb. 85 b, c, 86, 87, 90). Der Hauptteil desselben stellt eine etwa nierenförmige Blase dar, die reusenartig mit dem weiblichen Genitalkanal in Verbindung steht. Zwei kegelförmig sich verjüngende, schräg dorsad gerichtete Rohre werden offenbar bei der Besamung Spermien nach links und rechts zu den Eiern austreten lassen. Die an meinen Eisenhämatoxylin-Präparaten sehr dunkel gefärbte Wand des »Mundstücks« lässt eine deutlich faserige Struktur erkennen; z.B. bilden solche Fasern eine Schlinge um die beiden Austrittsrohre. (Ob ausser dieser Verbindung zwischen weiblichem Genitalkanal und Receptaculum seminis vielleicht noch eine zweite, in Form eines direkten Ganges, existiert, vermag ich nicht zu erkennen. Ein Zellstrang ist hier vorhanden, doch sehe ich kein Lumen.) In dieser Gegend findet offenbar die Einmündung der Germarien in den Genitalkanal statt. Die reifen Keimzellen sind in dieser Richtung lang und spitz ausgezogen (Abb. 85 d) und bahnen sich, wie es scheint,

ihren Weg durch ein lumenloses Syncytium (sy) zum weiblichen Genitalkanal.

Das Receptaculum von *Tvaerminnea* ist eine kurzgestielte, runde Blase (Abb. 104), deren dicke Wand aus einem Syncytium besteht. Dieses enthält bei einem Exemplar Spermaaballen auch in kleinen Höhlungen (Nebenblasen), in denen Sperma offenbar resorbiert wird. Eine Öffnung in den Genitalkanal ist am Receptaculum in der Regel nicht zu erkennen.

Bei *Brinkmanniella* habe ich keinerlei weibliche Nebenapparate erkennen können.

**Männlicher Apparat.** Die Hoden (t) der *Proxenetidae* liegen, der Ventralseite genähert, rostral vom Pharynx oder seitlich von demselben. Wo Germovitellarien bez. Dotterstöcke und Hoden sich über einander schieben, liegen die Testes stets mehr ventral als die ersteren. Die Form der Hoden ist länglich bis eiförmig. Kaudal verzweigen sie sich und gehen in die Vasa deferentia über. Letztere schwellen in der Regel in ihrem distalen Teil an und bilden Samenblasen.

An den Hoden von *Beklemischeviella*, *Prox. flabellifer* und *Brinkmanniella* habe ich stellenweise eine äusserst zarte Tunica propria erkennen können. Bei *Beklemischeviella* sah ich in ihr einige wenige platte Kerne. Vermutlich ist die Tunica im Leben überall vorhanden, jedoch infolge ihrer grossen Zartheit an den Präparaten oft zerstört oder undeutlich. Für ihr regelmässiges Vorhandensein spricht die im Leben scharf umgrenzte Form der Hoden, die trotz der starken Ausdehnungen und Kontraktionen und anderer Bewegungen des Körpers beibehalten bleibt.

Die Wand der Vasa deferentia (vd) besteht aus einem sehr dünnen (syncytialen?) Epithel, in dem ich bei *Prox. flabellifer* (Taf. II, Fig. 4 k) und *westbladi* einige wenige platte Kerne fand. Bei *Prox. flabellifer* und *Prox. karlingi* ist der distale Teil des Vas deferens mit zarten Ringmuskeln versehen (Taf. II, Fig. 4, 8); ich zählte ihrer in einem Falle bei *karlingi* etwa 5.

Bei fast allen Proxenetiden schwellen die Vasa deferentia vor der Einmündung in das Kopulationsorgan zu Samenblasen (sbl, vs) an. Nur bei *Tvaerminnea* und *Brinkmanniella*, wo überhaupt die Vasa deferentia sich an den Schnitten nicht vollständig verfolgen liessen, habe ich diese Anschwellungen vermisst.

Bei *Beklemischeviella* fand ich die Wand der Samenblase verhältnismässig dick, aus einem Syncytium mit platten Kernen bestehend (Abb. 77), aber ohne umgebende Muskeln. — Bei *Prox. flabellifer* (Abb. 37) erreichen die Samenblasen oft annähernd dieselbe Grösse wie das Receptaculum. Sie besitzen innen eine dünne, epitheliale Wand mit platten Kernen (Taf. II,

Fig. 4, 5) und sind von schwach spiralig angeordneten oder doch schräg gestellten Muskeln umgeben, die sehr dünne, aber mehr oder weniger breite Bänder darstellen (Fig. 8). Bei *Prox. karlingi* zählte ich etwa 15—16 solche Muskelbänder. Ganz ähnlich verhält sich *Prox. westbladi*. — An einem jungen Exemplar von *Prox. karlingi*, dessen männliche Ausführwege noch kein Sperma enthielten, sind die Samenblasen noch nicht erweitert und, ebenso wie die Vasa deferentia, sehr dickwandig (Abb. 59 vs, 58 vd).

Bei *Promes. marmoratum* liegen die Hoden seitlich, vor dem Pharynx. Das rechte Vas deferens zieht kaudal um den Pharynx zur linken Körperseite (Abb. 107). Der Endabschnitt der Samengänge ist oft zu kleinen »falschen« Samenblasen erweitert. Diese vereinigen sich etwas vor dem Eintritt in das männliche Kopulationsorgan, der von der Kaudalseite her erfolgt, zu einem Ductus seminalis. Auch dieser kann blasenartig angeschwollen sein. — Bei *Promes. cochlearis* fand KARLING (1935, p. 392) keine falschen Samenblasen, während das Vorkommen von solchen z.B. bei *Promes. agile* von v. GRAFF (1905, p. 196) auf Grund von GAMBLE's Abbildung (1893, t. 40, f. 14) angegeben wird.

Der Bau des links im Körper gelegenen männlichen Kopulationsorgans ist bei den einzelnen Gattungen der Proxenetiden sehr verschieden. Wir finden überall einen mehr oder weniger retortenförmigen muskulösen Teil, in dem das Sperma oft nur einen schmalen Strang inmitten der Kornsekretstränge bildet (vgl. das Schema von MEIXNER 1924, f. 6, p. 13). Ist es innerhalb des muskulösen Organs in grösserer Menge vorhanden, so liegt es mehr proximal als die Kornsekretmassen. Distal folgt überall ein chitinöses Kopulationsorgan, das aber bei den einzelnen Gattungen und Arten ausserordentlich verschieden ausgebildet ist.

Am einfachsten gebaut fand ich das Organ bei *Westbladiella* (Abb. 88, 89). Es ist hier schief eiförmig oder kurz retortenförmig und umgeben von bandförmigen Spiralmuskeln. Einige (3?) dünne Längsmuskelbänder liegen den Spiralmuskeln aussen an. Der proximale, erweiterte Teil bildet eine Blase, die ich an den Schnitten mit Kornsekret angefüllt fand und in die auch die Samenblasen einmünden. Am lebenden Objekt sah WESTBLAD hier auch Spermien, die sich aber nicht bewegten. Den distalen Teil des Kopulationsorgans bildet ein mehrere Kerne enthaltendes Syncytium, das von dem chitinösen Kopulationsorgan durchbohrt wird. Dieses besteht aus einem geraden oder schwach gebogenen Rohr (Abb. 88), das proximal mit einer ziemlich engen Öffnung beginnt, sich dann schwach blasenartig erweitert und sich allmählich zu einer durchbohrten Spitze verjüngt. Ein paar von der Innenwand des Kopulationsorgans kommende Muskeln (m) durchziehen dessen Innenraum und inserieren an dem proximalen Teil des chitinösen Kopulationsorgans oder dicht daneben. Sie werden vermutlich als Retraktoren

des Chitinrohrs wirken. Ein Ringmuskel schliesst das Organ gegen das Atrium ab. Protraktoren (protr., ich sehe 3) ziehen vom Hautmuskelschlauch zum distalen Teil des Kopulationsorgans. Ein langer Retraktor (retr) zieht von der dorsokaudalen Körperwand zum proximalsten Teil des muskulösen Kopulationsorgans.

Das Kopulationsorgan von *Brinkmanniella* ist sehr zart gebaut (Abb. 34, 36). In den mehr oder weniger kugelig erweiterten proximalsten Teil münden die Samenblasen ein. An Quetschpräparaten fand ich das Sperma am weitesten proximal, dann folgte das Kornsekret in relativ dicken, dicht neben einander liegenden Strängen und schliesslich distal das äusserst zarte, chitinöse Kopulationsorgan. Dieses ist trichterförmig und spaltet sich gegen das Ende hin in mehrere zarte Spitzen (etwa 7—8). An Schnitten fand ich die Anordnung von Sperma und Kornsekret nicht so regelmässig; sie lagen mehr neben als nach einander (Abb. 36).

Das kugelige Kopulationsorgan von *Beklemisheviella contorta* (Abb. 71, 72, 77, 78 mk) besitzt eine dicke, muskulöse Wandung, die drei Muskelschichten enthält (Taf. IV, Fig. 7). Aussen findet sich eine kräftige Spiralmuskelschicht (spm 1). Dann folgen eine dünne Schicht von sehr breiten Längsmuskeln (lm) und innen eine Schicht von wenigen, sehr breiten, stark schräg gestellten Spiralmuskeln, deren Richtung die der äusseren Spiralmuskeln kreuzt. Die beiden letzteren Schichten scheinen dort, wo der Kern liegt, ein Mark von Sarkoplasma zu enthalten. (An den Präparaten, die den Abb. 77 u. 78 zu Grunde liegen, liessen sich die mittlere und innere Muskelschicht nicht von einander unterscheiden.) Innen liegt der Muscularis eine kernführende Plasmaschicht an. Am Eintritt in das muskulöse Kopulationsorgan vereinigen sich die beiden »falschen« Samenblasen (Taf. IV, Fig. 1) zu einem gemeinsamen Kanal, der von einer Reihe zarter Ringmuskeln umgeben ist (Abb. 78 rm 1). Die Wandung dieses Kanals lässt sich bis etwa zur halben Höhe des Kopulationsorgans verfolgen und enthält an ihrem distalen Ende in dem etwas verdickten Epithel einen Kranz von etwa 4 langgestreckten Kernen (Abb. 77, 78). Rostromedial vom Eintritt der Samenwege münden die Kornsekretedrüsen ein. Die Eintrittsstelle ist von einem doppelten Ringmuskel umgeben (Abb. 78 rm 2), ausserdem umgiebt ein gemeinsamer dünner Ringmuskel Kornsekretstränge und Spermaeweg. Die Sekretstränge durchbohren in der von den Typhloplaniden und anderen Rhabdocoelen her bekannten Weise das Plasma. Ihre Anordnung ist durch ihre grosse Regelmässigkeit für die Art charakteristisch. Die Drüsen selbst sind mächtig entwickelt und erfüllen, besonders ventral, einen grossen Teil der linken Körperhälfte in der Umgebung des Kopulationsorgans (Taf. IV, Fig. 1 ksdr).

Der muskulöse Teil des Kopulationsorgans geht distal teils in das chitinöse Kopulationsorgan über, teils in die das letztere enthaltende, ziemlich kurze

epitheliale Penisscheide. Ein Kranz von Zellen (Abb. 77, k 1), der dem obersten, trichterförmigen Abschnitt des chitinösen Kopulationsorgans innen anliegt, ist offenbar die Matrix des Chitingebildes. Die Form des letzteren habe ich nicht in befriedigender Weise klarstellen können. Jedenfalls ist der Bau kein so einfacher, wie ihn die Schemata zeigen (Abb. 72, 77; Taf. IV, Fig. 1), sondern die Chitinmembran trägt dicht gestellte Chitinlamellen (Abb. 74, 78, 79). Der obere, trichterförmige Teil enthält Zotten und Falten. Wie er mit dem distalen rinnenförmigen Teil in Verbindung steht und wie das Lumen des muskulösen Kopulationsorgans sich in die Chitininne fortsetzt, blieb unklar. Der obere Rand des Chitingebildes ist nach aussen umgebogen, sodass er als Kutikula ein wenig auf das Epithel der Penisscheide übergreift (Abb. 72). Die Penisscheide ist von einigen wenigen Ringmuskeln und von Längsmuskeln umgeben, die grossenteils ausserhalb der Ringmuskeln liegen (Abb. 77); einzelne fand ich jedoch auch nach innen von den Ringmuskeln. — Einzelne Muskelfasern ziehen von dem muskulösen Teil des Kopulationsorgans teils zu der ventralen Körperwand, teils zur Bursa copulatrix (Abb. 77 m) und dem hochzelligen Endabschnitt der weiblichen Ausführungsgänge. Ähnlich, aber schlanker gebaut, ist das chitinöse Kopulationsorgan von *Bekl. angustior* (Abb. 80—82).

Als Repräsentanten der Gattung *Proxenetes* bespreche ich zuerst *Prox. karlingi*, dessen Kopulationsorgan ich am eingehendsten untersucht habe.

Das in Rede stehende Organ ist kurz und breit retortenförmig (Abb. 60 cop). Der proximale, rundliche Teil dient als Vesicula granulorum, der distale enthält den komplizierten Chitinapparat. Die Wandung des muskulösen Teils besteht aus zwei sich kreuzenden Muskelschichten. Im Inneren findet sich eine Kerne führende syncytiale Plasmamasse (Taf. III, Fig. 1 a und b sy), die von den Kornsekretsträngen (ks) durchbohrt wird und in der Mitte einen schmalen Kanal für das Sperma (sp) frei lässt. Die Kornsekretedrüsen bilden ein oder zwei grosse Büschel, die in der Nähe des Eintritts der Vasa deferentia in das Kopulationsorgan einmünden (Fig. 1 b).

Der chitinöse Kopulationsapparat besteht (siehe das Schema Abb. 56) aus a) einem kräftigen, sich distad trichterartig verschmälernden, schwach gebogenen Rohr, das mit seiner konkaven Seite an eine tiefe Einbuchtung des männlichen Vorraumes grenzt und b) zwei, in diese Höhlung ragenden, an den Seiten des Rohres entspringenden, mit chitinöser Kutikula versehenen Faltenbildungen (punktiert), die distal spitz zulaufen und an ihren gegen einander gerichteten Seiten je zwei lange Stacheln tragen.

An Quetschpräparaten ist es nicht leicht eine richtige Vorstellung von dem Apparat zu bekommen und er sieht bei Betrachtung von verschiedenen Seiten sehr verschieden aus (Abb. 53, 57). Wie eine quer verlaufende Linie, Abb. 56 x zu deuten ist, weiss ich nicht sicher. Vielleicht kann sich am gequetsch-

ten Tier die Vorraumhöhlung seitlich von den Lamellen bis hierher erstrecken. Die untere Querlinie  $\times \times$  bezeichnet den Verwachsungsrand des Kopulationsorgans mit dem Atrium, d.h. den Umschlagrand der chitinösen Kutikula der Penisscheide. Man hat den Eindruck, dass das Rohr und der Stachelapparat in einem oben schief abgeschnittenen, weiten Trichter stecken. — Eine Serie von Querschnitten durch den Apparat vervollständigt wesentlich das an Quetschpräparaten gewonnene Bild. Der proximalste Schnitt (T. III, F. 1 a) zeigt einen Anschnitt des proximalen Endes der Antrumeinstülpung (chk). Die Kutikula ist seitlich, dort, wo die Falten entspringen, verdickt. Der nächste Schnitt (b) trifft das Lumen, in das die Falten seitlich vorspringen. Vom Rohr ist nur der äusserste Rand der dem Vorraum zugewandten Seite getroffen. An den folgenden Schnitten (c-i) lässt sich Schritt für Schritt verfolgen, wie das Rohr (auf der Fig. oben) allmählich vollständig geschlossen wird und die Stacheln erst an ihrer Basis als Vorbuchtungen der Falten hervortreten und sich dann ganz frei machen. Die Wand des Rohres scheint mehr oder weniger deutlich aus Längsfasern gebildet zu sein (d, f) und ist im distalen Teil nicht überall gleich dick. Wenigstens e i n kräftiger Muskel (Retractor, Fig. d m; Abb. 60 m) inseriert seitlich in der Nähe des proximalen Endes des chitinösen Kopulationsapparats. Ein anderer (Abb. 60 m1) zieht vom Kopulationsorgan zur Geschlechtsöffnung und wirkt vermutlich als Protractor.

An dem sehr ähnlich gebauten Kopulationsorgan von *Prox. flabellifer* erfolgt die Einmündung der Samenblasen in das muskulöse Kopulationsorgan durch getrennte Öffnungen (Taf. II, Fig. 8), zwischen denen drei Muskelbänder liegen; dann vereinigen sich beide Spermaewege. — In der Wand des muskulösen Kopulationsorgans lassen sich an günstigen Stellen drei verschiedene Muskelschichten erkennen: eine äusserste, von sehr breiten Längsmuskeln, eine mittlere von schrägen, wohl spiralig verlaufenden Muskeln sowie eine innerste Lage von sehr dünnen, aber zahlreichen Ringmuskeln (Fig. 9), die auf dem Querschnitt bloss als Punkte erscheinen. Die Kerne und das Sarkoplasma der beiden äusseren Schichten liegen nach innen von der betreffenden Schicht und sind stark abgeplattet.

Das ganze muskulöse Kopulationsorgan stellt im wesentlichen eine Vesicula granulorum vor, die von dem Kanal für das Sperma durchzogen wird und distal in den chitinösen Kopulationsapparat übergeht. Das Kornsekret scheint von zweierlei Art zu sein, teils ein grobkörniges, teils ein feinkörniges. Die das epitheliale Plasma durchziehenden Sekretmassen erfüllen den proximalen Teil des Kopulationsorgans ganz, während im distalen Teil in unmittelbarer Nachbarschaft des Chitinapparats noch grössere Mengen des syncytialen Plasmas vorhanden sind (Abb. 46 sy).

Auch hier ist es sehr schwer ein völlig klares Bild vom Aufbau des chitinösen Kopulationsorgans zu erhalten. Ein Totalbild, wie man es an einem



schwach gequetschten, frischen Exemplar erhält, giebt Abb. 44 wieder. Man sieht teils ein proximal mit einer weiten Öffnung beginnendes und distal verschmälertes Chitinrohr, teils daran sich anschliessende dünne Chitinmembranen und distalwärts einander sich dicht anschliessende, stachelartige, abgeplattete Bildungen, über deren Zahl und Form man kein genaues Bild erhält. Die Stacheln und der distalere Teil des Rohres sind umschlossen von einer trichterförmigen Membran und diese Membran steht oben auf einer Seite mit einem hakenförmigen Fortsatz (h) des verdickten ventralen Randes des Rohranfangs in Verbindung. — Bei starker Quetschung erscheint der distale Teil des Rohres oft mehr oder weniger aufgefaserter und man erkennt die Stacheln, deren entweder zwei oder drei Paare vorhanden sein können (Abb. 45).

An Schnitten erkennt man das Rohr, in welches teils das den Samenweg darstellende Lumen des muskulösen Kopulationsorgans, teils das grobkörnige Sekret einmünden. Nach Innen von der kleinen Krümmung des Rohres bemerkt man einen dunkler färbbaren Streifen, zu dem eine Öffnung in dem proximalen hakenförmigen Fortsatz des Chitinrohres führt (Abb. 46 ri). Querschnitte zeigen, dass dieser Streifen nicht, wie man auf Grund eines Längsschnitts vermuten könnte, ein geschlossenes Rohr darstellt, sondern dass es sich um zwei einander gegenüberliegende, schwach rinnenförmige Verdickungen der Chitinmembran handelt. Sie ziehen dem Rohr in der Hauptsache parallel distalwärts und dürften zwischen sich das feinkörnige Sekret austreten lassen. (Es ist schwer alle Einzelheiten genau zu verfolgen, da die harten Chitinteile an den Schnitten mehr oder weniger zerbrechen und vom Messer verschleppt oder herausgerissen werden.) Distalwärts liegen die verdickten Bänder auf zwei verschiedenen Wülsten, die zwischen sich eine Rinne für das Rohr frei lassen. Diese Wülste entsprechen offenbar den beiden stacheltragenden Lamellen von *Prox. karlingi*. Gegen die Mündung hin sondert sich jedes Band in drei Verdickungen, die weiter distal in die Stacheln übergehen dürften. Der ganze Apparat ist von den Seiten her stark komprimiert.

Die obige Schilderung des Kopulationsorgans von *Prox. flabellifer* modifiziert die Darstellung, die v. GRAFF (1882, p. 278—279, t. VIII, f. 15 und 1904—08, p. 2253 u.f.) gibt, teils inbezug auf die Form des chitinösen Kopulationsorgans, teils insofern, als nach v. GRAFF das Kornsekret ausschliesslich das Rohr passieren, das Sperma aber zwischen den Chitinstacheln austreten soll. Das kommt auch zum Ausdruck in dem Schema des Begattungsorgans von *Prox. gracilis*, das er 1882 (p. 166) gibt und später (1904—08, f. 56, 2255) für *Proxenetes* überhaupt sowie für die *Trigonostomidae* gelten lässt. Ich vermute, dass an dem von ihm untersuchten Material unter dem Druck des Deckglases eine Ruptur im Inneren des Kopulationsorgans entstanden ist und dass infolgedessen das Sperma nicht an der normalen Stelle austrat. Die Auffassung, zu der ich gekommen bin, gebe ich in schwach schematisierter

Form in Abb. 46 wieder. Schon MEIXNER (1924, p. 12—13 u. f. 6) hat auf v. GRAFFS Irrtum hingewiesen.

Die trichterförmige Membran ist aussen von Ringmuskeln umgeben (Abb. 46 rm). Mehrere starke Protraktoren ziehen vom Kopulationsapparat ventrad und kaudad.

In der Wand des muskulösen Kopulationsorgans von *Prox. westbladi* (Abb. 64 u. 67) erkannte ich äussere, bandförmige Längsmuskeln und innere Spiralmuskeln. Mehrere von den spiraligen Fasern sind Verzweigungen eines sehr starken Muskels (Abb. 69), der am distalen Ende des Bulbus, d.h. an der Basis des chitinösen Kopulationsorgans befestigt ist. Es ist einleuchtend, dass diese Konstruktion für das Auspressen des Inhalts des muskulösen Kopulationsorgans durch den chitinösen Apparat günstig sein muss. Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass auch bei den anderen *Proxenetes*-Arten ein Teil der Spiralmuskeln des Kopulationsorgans unter einander zusammenhängen. — Ein Syncytium liegt der Muskularis innen an. Der grösste Teil des Inneren ist von Kornsekretsträngen erfüllt. Im distalen Teil und über ihn hinausragend liegt das chitinöse Kopulationsorgan. Abb. 65 giebt von WESTBLAD gezeichnete Skizzen des letzteren nach dem frischen Quetschpräparat wieder. Sie zeigen bloss ganz im allgemeinen die Umrisse, wobei besonders das abgerundete distale Ende auffällt. An den Schnitten erkennt man, dass der Bau ein bedeutend komplizierterer ist und im Bauplan mit dem bei *Prox. karlingi* und *flabellifer* übereinstimmt. Ich habe versucht die Hauptzüge in der schematischen Abbildung 66 wiederzugeben, muss aber betonen, dass es mir nicht möglich war auf Grund der zur Verfügung stehenden Schnittserien ein auch nur einigermaßen vollständiges Bild zu entwerfen. Man sieht auf der Figur den äusseren, bloss auf der medialen Seite deutlichen Trichter, in dem der übrige, aus dem Rohr und dem Stachelapparat bestehende Teil steckt. An dem letzteren fällt besonders auf, dass ein Stachel durch ein an der Spitze abgerundetes, etwa fingerförmiges Chitingebilde ersetzt ist. Im Inneren desselben findet sich Plasma sowie ein Kern.

Ein Hauptcharakteristikum des Kopulationsapparats der drei oben beschriebenen *Proxenetes*-Arten ist die Einstülpung des männlichen Vorraums in das Gebiet des chitinösen Kopulationsorgans. Diese Eigentümlichkeit dürfte sich unter den übrigen bekannten Arten dieser Gattung wenigstens bei *Prox. gracilis*, *modestus*, *cochlear* und *paradoxus* wiederfinden, während *rosaceus* und *tuberculatus* ganz andere Typen zu repräsentieren scheinen.

Dagegen stimmt das chitinöse Kopulationsorgan der von mir untersuchten *Proxenetes*-Arten weitgehend mit dem von MEIXNER (1924 p. 9, f. 3 u. 4) geschilderten von *Trigonostomum breiffussi* überein. Wir finden dasselbe Kutikularrohr, die tiefe Einstülpung des männlichen Genitalkanals, eine vorspringende, distal in eine Spitze auslaufende Falte oder »Platte« (bei *Proxenetes*



sind es zwei). Die Übereinstimmung ist so auffallend, dass wir mit MEIXNER (l.c.) eine nahe Verwandtschaft dieser Formen annehmen müssen.

Einen von dem obigen sehr abweichenden Typus des Kopulationsorgans besitzt *Tvaerminnea*. Das Organ ist verhältnismässig gross und langgestreckt und besteht aus drei aufeinander folgenden Abschnitten. Der proximalste von ihnen ist mehr oder weniger kugelförmig (Abb. 104 mk 1) und stellt eine Vesicula seminalis + granulorum dar. Die vereinigten Vasa deferentia (vd) treten etwas seitlich von der Kuppe des Organs ein. Aussen sind spiralig verlaufende Muskeln vorhanden, die sich jedoch proximal, an der Kuppe des Organs, unter rechtem Winkel kreuzen. Einwärts folgt ein Syncytium mit deutlichen Kernen. Dieses begrenzt die Höhlung, in der reichlich Sperma vorhanden ist. Kornsekret ist im distalen Teil des Bulbus vorhanden. Ein kräftiger Ringmuskel schliesst die Verbindung dieses Abschnitts mit dem folgenden ab.

Der zweite Abschnitt ist breit zylindrisch oder in der Mitte bauchig erweitert. Er ist von sehr kräftigen Ring- (Spiral-?) muskeln umgeben und enthält im Inneren ein Syncytium, das durch einen Kanal, den Ductus ejaculatorius, durchbohrt wird. In einem Falle, in dem die Vesicula seminalis + granulorum wenig gefüllt war, sprang der Duct. ejaculatorius an seinem Anfang schwach papillenartig in die Vesicula vor. Der leere Kanal zeigte in diesem Falle eine doppelt konturierte innere Begrenzungsschicht (Abb. 104), während in anderen Fällen, wo er durch Sperma stark ausgedehnt war, diese Schicht nicht oder kaum zu erkennen war. Der Duct. ejaculatorius mündet in den dritten Abschnitt ein.

Auch dieser ist aussen von kräftigen Ringmuskeln umgeben, die als hohe Wülste einwärts vorspringen, enthält aber im Inneren das komplizierte chitinöse Kopulationsorgan. Der Bau desselben ist mir nicht völlig klar geworden. An Quetschpräparaten sieht man manchmal ein symmetrisches Bild (Abb. 95 u. 96), an dem man einen proximalen, fein geringelten, bez. ringförmig gefalteten, im Ganzen zylindrisch oder bauchig aufgetrieben erscheinenden Teil und einen distalen Abschnitt unterscheiden kann. Letzterer hat auf der einen Seite eine etwa halbmondförmige, kragenartige Falte, während er auf der anderen Seite sich zu einem Rohr verjüngt, das sich distal blumenkelchartig erweitert (Abb. 97). Der kragenartige Teil enthält starke Chitinstacheln, deren Anordnung mir nicht klar geworden ist. Am Schnitt (Abb. 104) ist das Rohr deutlich zu sehen.

Aussen liegen dem Kopulationsorgan Längsmuskeln an, die an der Oberfläche von Abschnitt 1 und 2 entspringen und kaudad zum Atrium ziehen.

Das muskulöse Kopulationsorgan von *Promesostoma marmoratum* (v. GRAFF 1882, p. 271, t. VII, f. 1 u. 1913, p. 192—193 bezeichnet es als Samenblase, LEVINSSEN 1879, BEKLEMISCHEV 1927 b (f. 12) bei *Promes. bilineatum* und

KARLING 1935, p. 392 bei *Promes. cochlearis* als *Vesicula granulorum*), ist länglich spindelförmig, verhältnismässig klein und empfängt an seinem proximalen Ende teils den Ductus seminalis (s. S. 45; Abb. 107, 109, 114 ds) teils die Kornsekretdrüsen (Abb. 110, 114). Das Organ ist von einer einfachen Schicht spiralg verlaufender Muskeln umgeben (Abb. 110, 111). Das zu diesen Muskeln gehörende Sarkoplasma liegt der kontraktilen Substanz aussen an und besitzt oft eine ansehnliche Dicke. Es enthält den mehr oder weniger stark abgeplatteten Kern. Das Innere des Organs findet man in der Regel erfüllt von Kornsekret, das am proximalen Ende neben dem Ductus seminalis eintritt und dessen Stränge dann das Syncytium durchbohren. Dieses erscheint auf äusserst dünne Lamellen reduziert, die hier und da einen Kern enthalten. Nur ausnahmsweise fand ich auch Sperma im Organ. Offenbar werden Samenfäden nicht in ihm aufgespeichert, sondern passieren es bloss bei der Kopulation.

Während das muskulöse Kopulationsorgan meist so prall gefüllt ist, dass man kein Lumen erkennt, erscheint gegen den Ductus ejaculatorius hin ein solches deutlich. Die Spiralmuskeln gehen hier in Längsmuskeln über (Taf. V, Fig. 7 b, c de). Das chitinöse Kopulationsorgan schliesst sich dem Duct. ejaculatorius direkt an. Es ist sehr lang und schlank, in der Ruhe eingekollt, einen bis mehr als drei Umgänge bildend (vgl. auch MEIXNER 1939, f. 80, p. 80) und proximal trichterartig erweitert. An den obersten Teil dieses Trichters tritt der Ductus ejaculatorius mit seinen Muskeln (Fig. 7 c), wobei letztere dicht innerhalb des Trichterrandes inserieren. Die Grenzregion zwischen Ductus ejaculatorius und Chitinrohr ist umstellt von grossen, oft keulenförmigen Zellen, deren schmale Enden gegen den Rand des Chitinrohrs konvergieren. Ich vermute, dass diese Zellen zur Matrix des Rohrs, gehören, kann aber an meinen Präparaten keine Sicherheit darüber gewinnen. Aussen schliessen sich dem Trichter drei sehr starke Ringmuskeln (sph) an, deren mittelster der kräftigste ist. — Distalwärts verjüngt sich das Rohr immer mehr. Das Ende fand ich regelmässig gespalten (Tvärminne und Herdla) und zwar entspricht Abb. 118 wohl dem normalen Verhalten. Der Kanal läuft in eine Spitze aus, während ihm sich ein lanzettlich geformter Chitinlappen seitlich anschliesst. Wie v. GRAFF (1882, p. 271) und MEIXNER (1938, p. 79 u. f. 80) betonen, ist die Form der Spitze recht variabel. Ich deutete Formen wie Abb. 116 u. 117 so, dass die Röhrenöffnung beim Vorstossen des Organs umgebogen wurde. Nach MEIXNER l.c. kann der Basalanhang des Stilets fehlen und die Spitze eine komplizierte Knötchenform aufweisen. Dabei soll es sich um Standortsmodifikationen handeln. Es scheint mir fraglich ob wir es nicht eher mit Lokalrassen zu tun haben.

Distal vom Sphinkter ragt das Chitinrohr frei in den »männlichen Genitalkanal« (v. GRAFF 1913), auch als Penisscheide bezeichnet (v. GRAFF 1882,

p. 271) . An diesem lassen sich verschiedene Abschnitte unterscheiden. Der proximalste Teil ist blasenartig («bruchsackartig» v. GRAFF) erweitert. Er ist von Ring- (Spiral-?) muskeln umgeben (Taf. V, Fig. 7 a mgk). An einem jungen Exemplar finde ich das Innere bis auf das Chitinrohr und ein diesem an Durchmesser gleichkommendes Lumen von einem hohen Epithel erfüllt. Das Chitinrohr liegt stark exzentrisch, ebenso das medial von demselben gelegene Lumen. An einem grösseren, offenbar älteren Tier ist das Epithel, bis auf spärliche Reste, verschwunden und die Erweiterung mit Kornsekret und Sperma gefüllt.

Proximalwärts steht die Erweiterung (Abb. 107, 113 bc) mit einem spiralig gewundenen Anhangsorgan (rs) in Verbindung, das ich in der Literatur über diese Art nicht erwähnt finde. Es handelt sich um einen Schlauch, dessen Lumen etwa zwei Spiraltouren beschreibt. Seine syncytiale Wandung färbt sich an Hämatoxylin-Eosinpräparaten stark rot und enthält Kerne, ist aber nicht muskulös. Im Inneren fand ich einen in Eosin färbbaren Sekretpfropf sowie ferner (in einem Falle konstatiert) eine geringe Anzahl Spermien. Dicht neben dem oberen Ende des chitinösen Kopulationsapparats kommuniziert das Lumen mit demjenigen der Genitalkanalerweiterung (Abb. 107, 109, 112, 113, Taf. V, Fig. 7 a—e). Die Struktur dieses Apparats erinnert stark an die eines mit Nebenblasen versehenen Receptaculum seminis. Vermutlich findet hier eine Resorption von überflüssigem Sperma und Kornsekret statt («Vesicula resorbiens»).

Der mittlere Teil des Genitalkanals besitzt innen ein Epithel, das aus ringförmigen Zellen besteht. Die Kerne sind sehr langgestreckt, und zwar quer zur Längsrichtung des Kanals, sodass ein Längsschnitt durch den Kanal oft rechts und links denselben Kern durchschneidet (Taf. VI, Fig. 3 u. 4). Die innere Begrenzung des Epithels tritt oft als scharfe, wellige Linie hervor, sodass es scheint, als wäre hier eine sehr zarte Kutikula vorhanden. Aussen schliessen sich dünne, sehr dichtgestellte Ringmuskeln sowie kräftigere Längsmuskeln an (proximal etwa 10—15, distalwärts infolge von Spaltung der Muskeln zahlreichere) (Taf. VI, Fig. 3). Die Kerne dieser Muskelzellen sind spindelförmig und liegen ihnen aussen an (mbl).

Der Endabschnitt ist charakterisiert durch eine grössere Anzahl Längsmuskeln, die sich distalwärts teilen, sowie durch einen dichten Mantel von Zellen, die, mindestens zum Teil, Drüsen darstellen (vgl. Taf. VI, Fig. 7). So ist der äussere Zellenkranz auf Fig. 6 (dr 2) sicher drüsiger Natur, während ich es inbezug auf den inneren (Fig. 5 k) nicht mit Bestimmtheit behaupten kann. An einem jungen Exemplar ist innen ein deutliches kernhaltiges Epithel vorhanden, dem sich eine in Eosin stark färbbare Membran aussen anschliesst. An einem älteren Exemplar (Fig. 5) vermisste ich im untersten Teil dieses Abschnitts Epithelkerne. Die Oberfläche der sehr dicken eosinophilen Mem-

bran ist mit einer körnigen eosinophilen Schicht — offenbar einem Sekret der umgebenden Drüsen — bedeckt.

Die Grenze des Genitalkanals gegen das Atrium genitale ist eine sehr scharfe (Taf. VI, Fig. 5 u. 7). Dicht oberhalb derselben hören die Längsmuskeln auf und geben einem mächtigen Sphincter (sph) Platz. Dann folgt eine scharfe, ringförmige Ausbuchtung, an deren Rand der Übergang in das Atrium-epithel stattfindet.

In dem chitinösen Rohr beobachtete v. GRAFF (1882) bloss Kornsekret, in dem Genitalkanal aber Sperma. Er deutet dieses so, dass das Kornsekret allein das Chitinrohr passiert, das Sperma dagegen »seinen Weg in der Umgebung desselben durch den Genitalkanal nimmt« (1913, p. 192). Demgegenüber muss ich betonen, dass nach dem anatomischen Zusammenhang, wie ich ihn an Quetsch- und Schnittpräparaten deutlich habe erschliessen können, sowohl Sperma wie Kornsekret das Chitinrohr passieren müssen und dass ein anderer Weg vom Ductus seminalis zum männlichen Genitalkanal nicht vorhanden ist. Das gleiche Verhalten konstatierten BEKLEMISCHEV (1927 b, p. 204) in bezug auf *Prom. bilineatum* und KARLING (1935, p. 392) bei *Prom. cochlearis*. Ich stimme denjenigen Verfassern bei, die dafürhalten, dass das in der fraglichen Erweiterung enthaltene Sperma bei der Kopulation von einem anderen Individuum hierher übergeführt wurde, so LEVINSSEN 1879, der bei *Promes. marm. v. groenlandica* die Erweiterung als Rec. seminis bezeichnet, BEKLEMISCHEV (l.c. p. 205), der in bezug auf *Pr. bilineatum* zu diesem Resultat kommt und direkt von einer Bursa copulatrix spricht, ferner KARLING (l.c. p. 393) der bei *Pr. cochlearis* und *marmoratum* der Blase die Bedeutung eines Spermareceptors zuschreibt und mit Recht betont, dass ausser dem »männlichen Genitalkanal« kein anderes Organ vorhanden ist, das bei der Kopulation das chitinöse Kopulationsorgan des Partners aufnehmen könnte. Ich möchte hinzufügen, dass auch nichts darauf hindeutet, dass etwa eine subkutane Einspritzung des Spermas hier erfolgen würde. — Es bleibt eben nichts übrig, als die Annahme, dass die Tiere bei der Begattung sich gegenseitig die Chitinrohre in den Genitalkanal einführen und die proximale Erweiterung dabei mit Samen und Kornsekret beschickt wird.

In Anbetracht dieser Umstände ist es nicht ganz richtig hier von einem männlichen Genitalkanal zu sprechen. Es wäre besser, in Analogie mit gewissen Typhloplaniden (LUTHER 1904, p. 103 u.f.) von einem Atrium copulatorium zu sprechen, also von einem Abschnitt des Vorraums, in den sowohl männliches Kopulationsorgan wie Bursa copulatrix einmünden.

Das Atrium genitale der Proxenetiden ist bald eng und verhältnismässig einfach gebaut, bald in Abschnitte gegliedert, deren einzelne Teile sehr verschieden differenziert sein können. Es sendet Ausbuchtungen

dem männlichen Kopulationsorgan und dem Keimdotterstock entgegen. Diese sind der männliche Genitalkanal und der weibliche Genitalkanal. Auch die Bursa copulatrix mündet, wo sie vorhanden ist, in das Atrium ein.

Ganz ungenügend habe ich das Atrium bei *Tvaerminnea* erkannt, bei der die Lage der Geschlechtsöffnung sich nur durch den sie verschliessenden Ringmuskel feststellen liess. — Bei *Brinkmanniella* konnte ich Geschlechtsöffnung und Atrium weder am lebenden Tier noch an meiner einzigen Schnittserie erkennen. — Der Geschlechtsvorraum von *Westbladiella* ist klein und empfängt Drüsenausführgänge aus der Umgebung.

Bei *Beklemishevella* (Abb. 77; Taf. IV, Fig. 1) ist das Atrium genitale mehr oder weniger trichterförmig und besitzt ein Pflasterepithel. Die Geschlechtsöffnung ist durch einen starken und zwei schwächere Ringmuskeln (Abb. 77 rm 4) verschliessbar. Im übrigen sind nur spärliche und sehr schwache Ringfasern vorhanden. Von der Gegend des Porus genitalis strahlen aber der Atriumwand entlang zahlreiche Längsmuskeln dorsalwärts auseinander und treten auch auf den männlichen Genitalgang über. In die Geschlechtsöffnung mündet ein Kranz von Drüsen mit erythrophilem Sekret.

In der Gattung *Proxenetes* ist der distale Teil des Atriums in geringerer oder grösserer Ausdehnung mit einem Wimperepithel versehen (Abb. 64; Taf. II, Fig. 13). Im übrigen gestaltet sich der Vorraum bei den einzelnen Arten recht verschieden.

Bei *Prox. karlingi* geht er ohne deutliche Grenze in die Bursa copulatrix über (Abb. 60). Das Flimmerepithel ist von geringer Ausdehnung. Die Geschlechtsöffnung ist von mehreren Ringmuskeln umgeben (rm 4) und nach aussen von diesen liegen Längsmuskeln, die am Hautmuskelschlauch beginnen und sich dorsalwärts erstrecken. Sie gehen in unregelmässig verlaufende, oft verzweigte Muskelfasern über, die dem Atrium anliegen. Von der Geschlechtsöffnung zum männlichen Genitalkanal und kaudad zur Körperwand ziehen stark verzweigte Muskeln, die beim Öffnen des Geschlechtsporus und dem Vorstossen des männlichen Kopulationsorgans eine Rolle spielen werden. In die Geschlechtsöffnung münden Drüsen (vermutlich Schleimdrüsen) ein, seitlich von ihr erythrophile Drüsen («Klebdrüsen»).

Etwas näher sei das Atrium von *Prox. flabellifer* besprochen. Es zeigt die gewöhnlichen Ausbuchtungen. Dorsal und links mündet der männliche Genitalkanal mit dem Kopulationsorgan ein (Abb. 38 u. 52; Taf. II, Fig. 13 mgk). Etwas davor findet sich links eine seichte Aussackung, die den für die Art charakteristischen Stachelapparat (st) enthält. Dicht neben und medial von ihm entspringt der Bursastiel (bst); mehr rechts mündet der weibliche Genitalgang (wgk) ein.

Der Stachelapparat besteht aus einer wechselnden Anzahl Stacheln, gewöhnlich 4—6 (Abb. 38, 52, 48—49), selten (Abb. 47) 1—3 oder 7—8 (Abb.

50), Ausnahmsweise können die Stacheln ganz fehlen. Sie sitzen einer Basalplatte oder -leiste auf und zwar, soweit ich sehen kann, unbeweglich (nicht »beweglich eingelenkt« v. GRAFF 1913, p. 188). Es sind hohle, an der Basis mit Öffnungen versehene Zähne, deren ziemlich variable Form aus den Abbildungen hervorgeht. Die Wand der in Rede stehenden Atriumtasche ist dort, wo der Stachelapparat sitzt, nicht verdickt und das »beerenförmige von Sekretballen erfüllte Bläschen« (v. GRAFF l.c.), das »bald unter der basalen Platte«, bald ihr gegenüber angebracht sein soll, beruht auf einer an Quetschpräparaten leicht begreiflichen optischen Täuschung durch die neben dem Stachelapparat befindlichen grossen, von Sekret erfüllten Atriumepithelzellen (s. unten). Am Stachelapparat setzen sich kräftige Muskeln an (Abb. 52 a, m).

An dem bewimperten Teil des Atriums ist der Basalkörperchensaum sehr scharf ausgeprägt (Taf. II, Fig. 13) und die Zilien sind verhältnismässig grob und sehr deutlich. In diesen Teil münden kaudal und seitlich Drüsen ein, deren Sekretkörner sich mit Eisenhämatoxylin intensiv schwarz färben, an Hämatoxylin-Eosin-Präparaten aber schwach rosa-violett erscheinen (»Klebdrüsen«).

Zwischen dem Genitalporus und dem Beginn des Bursastiels schwillt das Epithel zu bedeutender Höhe an und ist drüsiger Natur (Fig. 13 dr), indem es ein intensiv erythrophiles Sekret absondert, das viel feinkörniger ist als das der retroatrialen »Kleb-Drüsen«. Die Drüsenzellgruppe hat die Form einer bikonvexen Linse. Ihre Lage neben der den Stachelapparat bergenden Atriumtasche veranlasste v. GRAFF zu dem oben erwähnten Irrtum.

Kaudal ist zwischen Genitalporus und Einmündung des Kopulationsapparats ein mehr oder weniger hohes Epithel vorhanden, weiter vorn aber ist dorsal und lateral nur bei jungen Exemplaren ein mehr oder weniger in Auflösung begriffenes Epithel vorhanden, und zwar ist dieses dann stark vakuolisiert und enthält degenerierende Kerne. Bei älteren Tieren fehlen Kerne vollkommen in der inneren Auskleidung des Atriums. Die Wandung besteht hier aus einer dichten, homogenen Substanz, die von Muskeln durchzogen wird und an ihrer äusseren Fläche ein unregelmässiges Maschenwerk von Muskeln besitzt. Ich deute die innere Schicht als Basalmembran.

An der Geschlechtsöffnung finden sich einerseits 2—3 Ringmuskeln, andererseits von dieser Gegend zur ventralen Körperwand ausstrahlende Dilatoren.

Bei *Prox. westbladi* setzt sich das Flimmerepithel des Atrium genitale in den distalen Teil des männlichen Genitalkanals fort (Abb. 70).

Der lange männliche Genitalkanal (das Atrium copulatorium) von *Pro mesostoma marmoratum* und seine Differenzierungen wurden bereits (S. 52—54) besprochen. Das Atrium genitale im engeren Sinne besteht aus zwei über



einander gelegenen, durch eine ringförmige Falte mehr oder weniger scharf von einander geschiedenen Abschnitten. Der obere Teil bildet den Boden der trichterförmigen Erweiterung des Genitalkanal. Er besteht aus einem je nach dem Dehnungszustand mehr oder weniger dünnen, wimperlosen Epithel. Der distale Abschnitt (Taf. VI, Fig. 5, 6), der den weiblichen Genitalkanal aufnimmt, besteht aus einem bewimperten Pflasterepithel, dem aussen schwache Ring- und etwas stärkere Längsmuskeln anliegen (Fig. 7).

In den distalen Atriumabschnitt mündet ein Kranz von »Kleb-Drüsen« (MEIXNER 1924, p. 5) mit sehr grobkörnigem Sekret aus (Fig. 5, 7, 8 kldr, vgl. oben *Prox. flabellifer*, S. 56). Dieses Sekret färbt sich auch hier mit Eisen-hämatoxylin intensiv schwarz und erscheint an Hämatoxylin-Eosin-Präparaten im Inneren der Sekretkugeln gelblich, während die Oberfläche violett tingiert ist.

Die Geschlechtsöffnung liegt bei allen mir vorliegenden Proxenetiden hinter der Mitte des Körpers, bei den meisten an der Grenze des hintersten Körperviertels oder innerhalb dieses. Sie ist stets durch einen oder einige stärkere Ringmuskeln verschliessbar, wie es oben schon von einigen Arten erwähnt wurde. Vermutlich sind auch überall um die Geschlechtsöffnung Radialmuskeln vorhanden, wenn solche auch nur bei einzelnen Arten direkt konstatiert wurden (z.B. *Prox. flabellifer* und *Promes. marmoratum*). Bei *Bekl. angustior* entsenden die starken ventralen Längsmuskeln des Hautmuskelschlauchs starke Abzweigungen an den Umkreis der Geschlechtsöffnung, als deren Erweiterer sie wirken werden (Abb. 83).

Fertige Eikapseln der Proxenetiden habe ich merkwürdiger Weise nie zu Gesicht bekommen. Nach v. GRAFF (1882, p. 272, t. VII, f. 8) sind sie bei *Prom. marmoratum* glänzend gelbbraun, fast kugelförmig und gestielt und enthalten 4—7 Embryonen (f. 10, vgl. l.c. das Nähere). — MEIXNER (1924, p. 5) vermutet, dass die Eier der Proxenetiden nachts abgelegt werden und sich daher leicht der Beobachtung entziehen.

## Spezieller Teil.

Die Familie *Proxenetidae*, wie sie von v. GRAFF im BRONN (1904—08) und Tierreich (1913) aufgefasst wurde, enthielt die Gattungen *Proxenetes* Jensen, *Promesostoma* Graff, und *Paramesostoma* Graff. BRESSLAU (1933) vereinigt mit ihr v. GRAFFS Familie *Astrotorhynchidae*. Ich möchte bis auf weiteres zu der Frage, ob letzteres zweckmässig ist, nicht Stellung nehmen, da ich *Astrotorhynchus* nicht aus eigener Anschauung kenne und die in der Literatur vorliegenden Angaben zu unvollständig sind.

Es scheint mir zweckmässig die Familie vorläufig in drei Unterfamilien zu teilen:

*Proxenetinae*. *Proxenetidae* mit typischen Germovitellarien, deren Vitellariumteil in direkter Fortsetzung des Germariumsteils liegt. Männlicher Genitalkanal nicht auffallend stark verlängert, nicht als Atrium copulatorium dienend.

*Promesostomatinae*. *Proxenetidae*, deren Vitellarien durch eine verhältnismässig enge Öffnung seitlich mit dem Germarium in Verbindung stehen, sodass man gewissermassen von getrennten Vitellarien und Germarien sprechen kann (Abb. 15 und 16). Der männliche Genitalkanal stark in die Länge gedehnt, eine Art Atrium copulatorium bildend.

*Paramesostomatinae*. *Proxenetidae* mit kurzen Vitelloducten und netzartig anastomosierenden Vitellarien.

Die Diagnosen dieser Unterfamilien sind unbefriedigend und der Kompletierung sehr bedürftig, da viele ihrer Repräsentanten noch ganz ungenügend bekannt sind. Jedenfalls sind die Gattungen *Proxenetes* und *Beklemischeviella*, die den Kern der *Proxenetinae* bilden, in eine andere Gruppe zu stellen als die Gattung *Promesostoma*. Ich halte es für wahrscheinlich, dass die *Promesostomatinae* in der Zukunft, wenn mehr Arten genauer untersucht worden sind, zum Rang einer Familie erhoben werden müssen. Schon jetzt ist es offenbar, dass die durch MEIXNERS vortreffliche Arbeit (1924) näher bekannt gewordenen *Trigonostomatidae* den *Proxenetinae* näher stehen als die *Promesostomatinae*. — Die *Paramesostomatinae* sind noch recht ungenügend bekannt. Vielleicht ist *Astrotorhynchus* in diese Unterfamilie zu stellen?



### Proxenetinae.

Ich halte es für notwendig einige neue Gattungen der *Proxenetinae* aufzustellen, trotzdem drei von ihnen (*Brinkmanniella*, *Westbladiella* und *Tvaerminnea*) noch sehr der Nachuntersuchung bedürftig sind. Die Einteilung der *Proxenetinae* gestaltet sich folgendermassen:

A. Germovitellarien mit rostral vom Vitellariumteil gelegenen Germariumteil  
*Brinkmanniella* n. gen.

B. Germariumteil kaudal vom Vitellariumteil.

a. Chitinöses Kopulationsorgan ein komplizierter Stachelapparat, dessen distaler Teil in der Ruhe nicht hakenförmig umgebogen ist. Bursamundstück aus Trichter und 2 Rohren bestehend  
*Proxenetes* Jensen.

b. Distaler Teil des chitinösen Kopulationsorgans in der Ruhe hakenförmig umgebogen. Bursamundstück äusserst zart oder garnicht chitinisiert.  
*Beklemischeviella* n. gen.

c. Chitinöses Kopulationsorgan ein einfacher Stachel  
*Westbladiella* n. gen.

d. Chitinöses Kopulationsorgan ein quergefaltetes Rohr mit anschliessenden Stacheln  
*Tvaerminnea* n. gen.

Für *Prox. rosaceus* Graff wird eine gesonderte Gattung aufgestellt werden müssen, die durch das Fehlen chitinöser Bildungen am männlichen Kopulationsorgan und am Receptaculum (Mundstücke) charakterisiert ist.

MEIXNER (1938, p. 115, 129) erwähnt die neuen Arten *Prox. arenarius* und *filum* (s. auch REMANE 1940) von Kieler Sandbiotopen, ohne sie bisher beschrieben zu haben. Ob sie zur Gattung *Proxenetes* in meinem Sinne gehören ist deshalb ungewiss.

*Brinkmanniella* n. gen.

*Proxenetinae* mit am Germovitellarium rostral gelegenen Germarium- und kaudal gelegenen, gelapptem Vitellariumabschnitt.

*B. obtusa* n.sp. Abb. 24—36. Tier klein, weniger als 1 mm lang, rotbraun. Körper plump, etwa 4 mal so lang wie breit, vorne abgerundet oder quer abgestutzt (Abb. 26), hinten in eine stumpfe Spitze auslaufend. Epithel mit massenhaft dermalen Rhabditen (Abb. 29); deren Länge etwa 8  $\mu$ , Breite 1—1½  $\mu$ . Pharynx im hintersten Drittel des Körpers. Augenpigment schwarz, in charakteristischer Weise in einen grösseren und einen kleineren Abschnitt geteilt.

An Schnitten durch mit Sublimat fixiertes Material (bloss 1 Ex.) erscheint das Epithel in seinem äusseren Teil stark geschrumpft (S. 7, Abb. 30—32)

von dermalen Rhabditen strotzend (c. 4—17 in einer Zelle). Der Basalkörpersaum tritt sehr scharf hervor. — Die Basalmembran ist sehr deutlich. Hautmuskelschlauch (S. 10, Abb. 2 d). Rhammitendrüsen münden durch die Stäbchenstrassen und am Hinterende aus (S. 11); erythrophile Drüsen S. 12. Parenchymmuskeln S. 13. — Der Mund liegt etwa an der vorderen Grenze

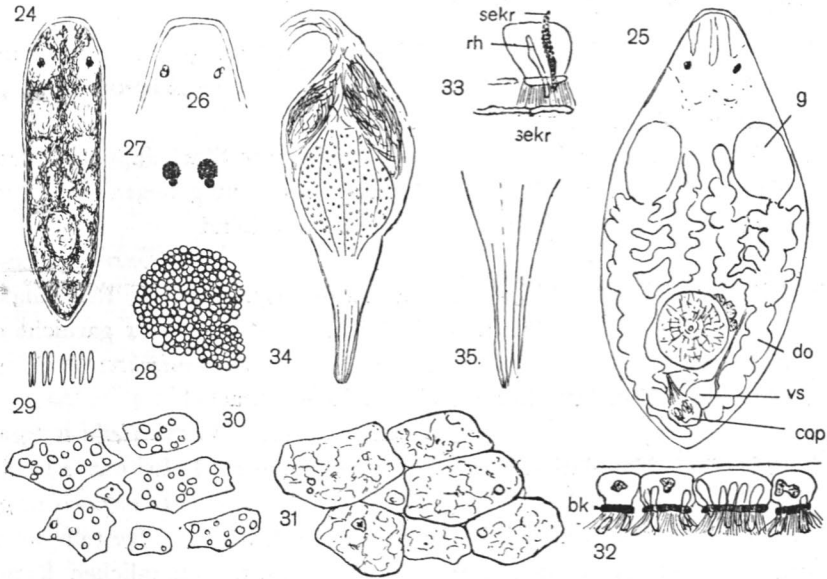


Abb. 24—35. *Brinkmanniella obtusa*. 24. Habitus des frei schwimmenden Tieres nach dem Leben; freie Hand. — 25. Schwach gequetscht. — 26. Umriss des Vorderendes mit den Augen. — 27. Augen. — 28. Auge. Zeiss hom. Imm. 2,00 mm, komp. Ok. 8. — 29. Rhabditen. — 30. Oberflächenansicht von Epithelzellen nach Sublimatfixierung. Rhabditenlöcher in den Zellen. — 31. Dieselben Zellen bei tiefer Einstellung des Mikroskops. — 32 und 33. Epithelzellen senkrecht zur Oberfläche geschnitten. 30—33. Zeiss hom. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10. — 34. Männliches Kopulationsorgan nach dem Leben, stark gequetscht. Zeiss. hom. Imm. 2 mm, komp. Ok. 4. — 35. Spitze des chitinösen Kopulationsorgans aus einem Quetschpräparat. Freie Hand.

des kaudalsten  $\frac{1}{4}$  der Körperlänge (Abb. 14). Er ist durch eine oder zwei Ringmuskelfasern verschliessbar (Abb. 4 rm). Ein Ring von langgestielten Drüsen (Abb. 4 dr) mündet in seiner Umgebung aus. Über die Pharyngealtasche s. S. 14, über den Pharynx S. 19. Seine Muskulatur habe ich nicht vollständig erkennen können, doch sei erwähnt, dass nach innen von den Längsmuskeln über dem Wulst und den Drüsenmündungen 2—3 kräftige Ringmuskeln (irm 1) liegen. Vgl. ferner S. 23. — Über das Nervensystem s. S. 27 u. Abb. 13, die Augen S. 28 u. Abb. 27 u. 28.

Die Geschlechtsöffnung habe ich weder am frischen Material noch an der Schnittserie erkennen können. Am weiblichen Apparat ist vor allen Dingen

die rostrale Lage des Germariums bemerkenswert (Abb. 14 u. 25 g). Über die stark gelappten Vitellarien s.S. 29, u. Abb. 14, 25 do. — Die Hoden sind an dem geschnittenen Exemplar verhältnismässig klein, neben dem Pharynx gelegen (Abb. 14 t). An einem frischen Quetschpräparat sah ich das rechte Vas deferens und eine (falsche) Samenblase (Abb. 25 vs). An der Schnittserie erkenne ich diese Teile nicht (s.S. 44). Das verkehrt birnförmige, muskulöse Kopulationsorgan zeigt zwei Abteilungen, von denen die proximale am frischen Material zwei Sperma- ballen enthielt (Abb. 34), während distal Korn- sekretstränge das Lumen erfüllten. An den Schnitten (Abb. 36) enthalten beide Abteilungen sowohl Sperma wie Kornsekret. Der ganze zweiteilige proximale Abschnitt ist von kräftigen Ringmuskeln umgeben, denen sich aussen, wenigstens stellenweise, Längsmuskeln anschliessen. Ein Teil von diesen inseriert sich aussen am chitinösen Kopulationsapparat. Die Spitze des letzteren (Abb. 34, 35, 36 chk) ragt in den zartwandigen männlichen Vorraum, dem aussen Längsmuskeln anliegen. Diese lassen sich bis zur ventralen Körperwand verfolgen (36 m).

Die Untersuchung blieb sehr unvollständig, da ich bloss einige wenige Exemplare erbeutete. Die Tiere wurden bei Herdla am 7—11. VIII. 1934 gesammelt. Sie stammen von zwei Fundorten mit seichem Wasser: Bootshafen von Herdla, auf *Ascophyllum* und *Fucus*; und Öö, Verbindung des Kvernepollen mit dem Meere (stark strömend), Algen mit viel Hydroiden und Bryozoen.

*Proxenetes* Jensen.

*Proxenetinae* mit kaudal vom Vitellarium gelegenen Germariumsteil des Germovitellariums. Chitinöses Kopulationsorgan ein komplizierter Stachelapparat, dessen distaler Teil in der Ruhe nicht hakenförmig umgebogen ist. Bursamundstück aus einem basalen Trichter und einem oder zwei Rohren bestehend.

36.

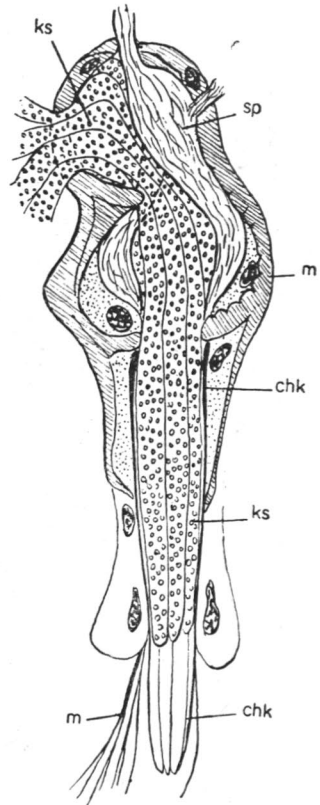
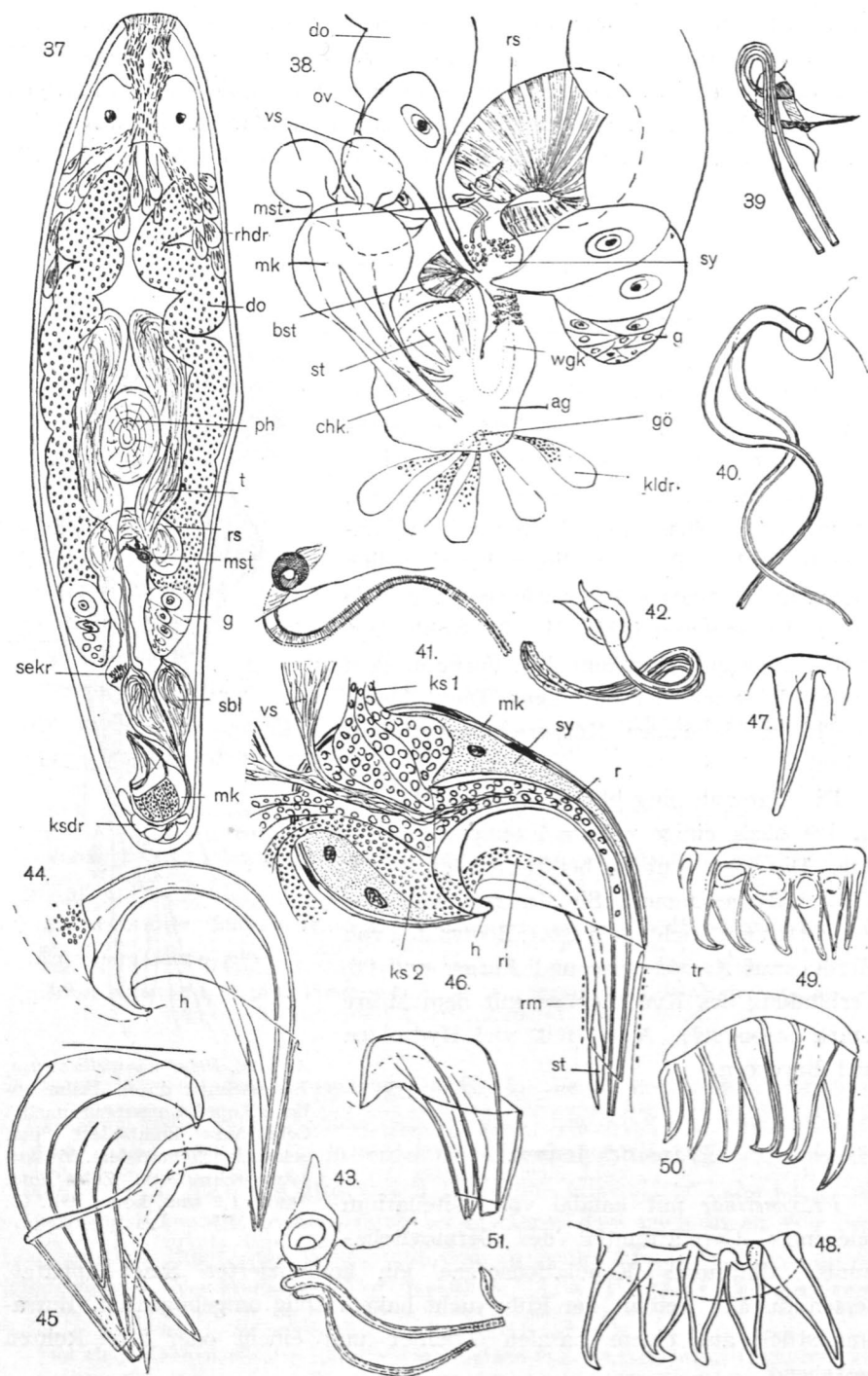


Abb. 36. *Brinkmanniella obtusa*. Längsschnitt durch das männliche Kopulationsorgan, nach 3 Schnitten kombiniert und schwach schematisiert. Muskulatur schraffiert. Zeiss hom. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10.



Die *Proxenetes*-Arten sind klein, meist unter 1 mm Länge oder wenig darüber messend, langgestreckt, beim ruhigen Schwimmen meist in der kaudalen Körperhälfte etwas dicker (breiter) als in der rostralen. Der Pharynx ist gewöhnlich im mittleren Drittel des ausgestreckten Körpers gelegen.

Am eingehendsten habe ich *Prox. flabellifer* und *karlingi*, in geringerem Masse *Prox. westbladi* untersucht.

### *Proxenetes flabellifer* Jensen.

Körper beim freien Schwimmen bis etwa 1,5 mm lang, c. 5—7-mal so lang wie breit, vorne mehr oder weniger quer abgestutzt, hinten in eine stumpfe Spitze auslaufend (Taf. 1, Fig. 1). Pharynx an der Grenze des 2. und 3. Körperdrittels gelegen, ebenso wie die Geschlechtsorgane am ungequetschten Tier undeutlich durchschimmernd. Stäbchenstrassen sehr deutlich. 2 schwarze Augen.

Das Epithel enthält an der ganzen Körperoberfläche dermale Rhabditen, die gerade oder schwach gebogen, an den Enden abgerundet sind. Ich fand sie am lebenden Tier c. 5—6  $\mu$  lang und  $1\frac{1}{2}$ —2  $\mu$  dick. An Schnitten sind sie meist zur Hälfte aus dem Epithel ausgestossen (Abb. 1 c). Auf eine Zelle kommen c. 7—20 Rhabditen. — Wie bei *Prox. karlingi* (S. 7) schliessen sich an Schnitten die Zellen distal lückenlos an einander; wo Spalten vorkommen, sind sie sehr schmal. (Nie sah ich in der Tiefe des Epithels solche Bilder wie bei *Prox. karlingi*, Taf. V, Fig. 2). — Über die Basalmembran s.S. 9, die Rhammitendrüsen S. 10, den Hautmuskelschlauch S. 9 und Abb. 2 a—c, die Körpermuskeln S. 13, Abb. 3.

Die Pharyngealtasche ist wie bei *Prox. karlingi* gebaut (S. 16). Über den Pharynx vgl. S. 20—24 und Abb. 6. Die Form der Muskelquerschnitte des Muskelwulstes liess sich nur undeutlich erkennen, weshalb es wahrscheinlich ist, dass die Abbildung sie nicht im Einzelnen korrekt wiedergibt (nur eine einzige von meinen zahlreichen Schnittserien hat den Pharynx richtig

Abb. 37—51. *Proxenetes flabellifer*. 37. Übersichtsbild nach einem lebenden, stachellosen Exemplar aus Tvärminne. (Der weibliche Genitalkanal war nicht erkennbar.) — 38. Rekonstruktion eines Teils des Geschlechtsapparats von der Dorsalseite. Organe der Deutlichkeit wegen etwas auseinander gezogen dargestellt. Zeiss 1,2 mm, komp. Ok. 5. Ex. aus Herdla. — 39. Receptaculum-Mundstück, Ex. aus Tvärminne, Brännskär. Zeiss apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 8. — 40. Desgl. Ex. aus Herdla, Vergr. wie 39. — 41. Desgl., bloss ein Röhrchen vorhanden. — 42. Desgl. Ex. aus Tvärminne, Henriksberg. Apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 10. — 43. Desgl. Ex. aus Herdla, Vergr. wie 39—44. Chitinöses Kopulationsorgan, Ex. aus Herdla, Vergr. wie 39—45. Desgl., stark gepresst. (Stachelloses Ex.) Vergr. wie 39. — 46. Männliches Kopulationsorgan, kombiniertes Schema. — 47—50. Stachelapparat. 47. Bloss 1 Stachel. Ex. aus Tvärminne, Brännskär. Vergr. wie 39. — 48—49. Exx. aus Herdla mit 5 u. 6 Stacheln. Vergr. wie 39—50. Ex. aus Tvärminne, Henriksberg, mit 7 Stacheln. Vergr. wie 42. — 51. Chitinöses Kopulationsorgan. Ex. aus Tvärminne, Brännskär, dasselbe wie 39 u. 47. Vergr. wie diese.

in der Längsrichtung getroffen). Bewegungsmuskeln des Pharynx als Ganzes s.S. 24 u. Abb. 11.

Exkretionsorgane S. 25. Nervensystem S. 26 und Abb. 12. Die Augen besitzen einen schwarzen Pigmentbecher (bei stärkerer Vergrößerung er-

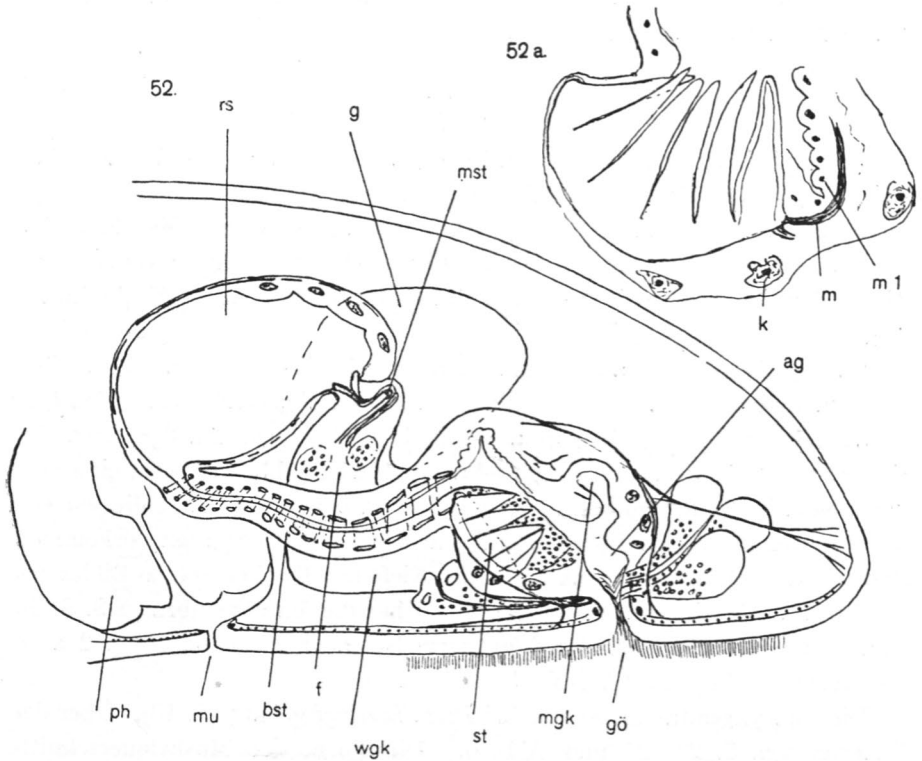


Abb. 52. *Proxenetes flabellifer*. Rekonstruktion eines Teils des Geschlechtsapparats nach Sagittalschnitten. — Abb. 52 a. Schnitt durch das Atrium mit dem Stachelapparat.

scheinen dessen einzelne Kugeln dunkelbraun) und in diesem drei Retinalkolben (s. S. 28 und Taf. II, Fig. 1—2). Hautsinnesorgane S. 8 u. Taf. V, Fig. 3.

Eine Übersicht des Geschlechtsapparats gibt das Schema Abb. 19, ferner Abb. 37, 38 u. 52. Im Einzelnen vgl. über das Germovitellarium S. 29 u.f., Abb. 37, das Fecundatorium S. 42, Abb. 38 sy, 52, Taf. II, Fig. 3, 14 f, den weiblichen Genitalkanal S. 35, Abb. 52, 38, Taf. II, Fig. 10, 14, den Bursa-Gang (Receptaculum-Stiel) S. 37, 40, bst Abb. 37, 38, 52, Taf. II, Fig. 13, das Receptaculum S. 41, Abb. 37, 38, 52, Taf. II, Fig. 6, 11, 12, das chitinöse Mundstück S. 42 u. Abb. 37—43, 52, Taf. II, Fig. 3, 6, 7, 14. Die Hoden sind langgestreckt (Abb. 37). Über den männlichen Apparat s.S. 44, 45, 48—50, Abb. 44—46, 51, Taf. II, Fig. 4, 5, 8, 9. Über das Atrium genitale und den Stachel-

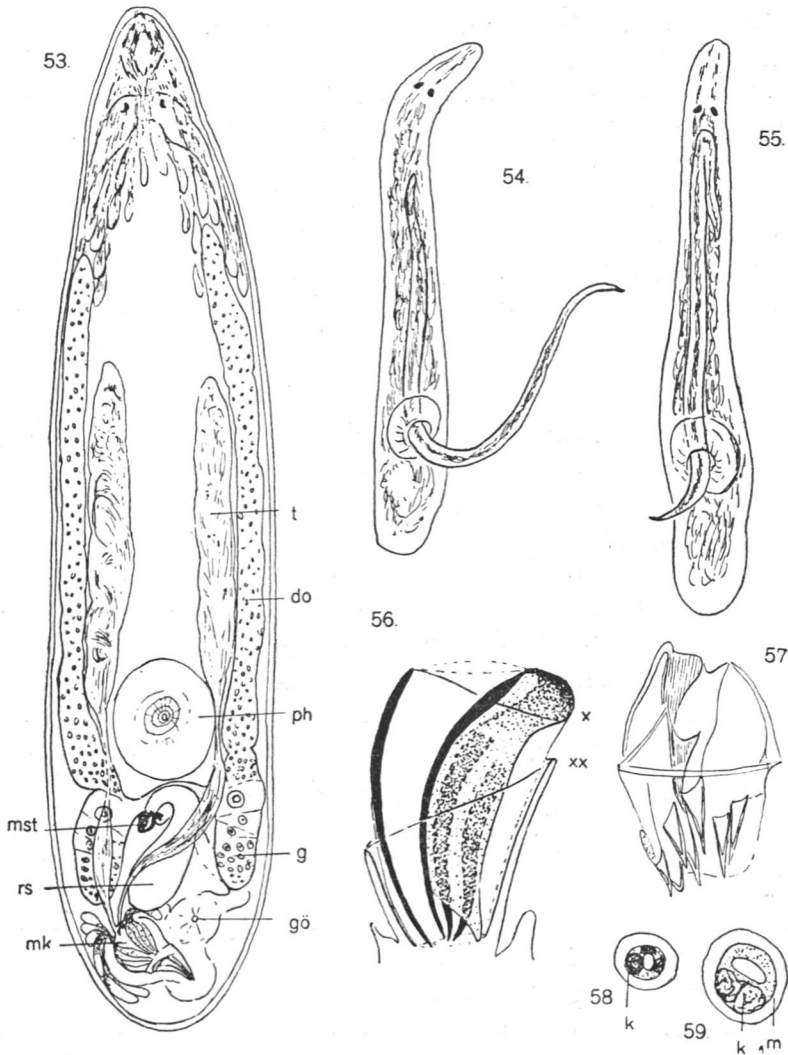


Abb. 53—59. *Proxenetes karlingi*. 53. Übersichtsbild; Ventralansicht. Freie Hand. — 54 u. 55. Tier beim Fressen eines Nematoden. Von KARLING gezeichnete Skizzen nach dem Leben. — 56. Schema des chitinösen Kopulationsapparats. Die Teile der Deutlichkeit wegen auseinandergezogen und distal breiter gedacht als in Wirklichkeit. Bloss die eine von den beiden Längsfalten (Lamellen, punktiert) mit ihren 2 Stacheln gezeichnet. — 57. Chitinöses Kopulationsorgan, stark gequetscht. Ex. aus Lappvik. Gömi Obj. 7, Ok. 5. — 58 Vas deferens und 59 Vesicula seminalis im Querschnitt von einem Exemplar, dessen Kopulationsorgan schon entwickelt war und Kornsekret enthielt, dessen Samenblasen aber noch leer waren. Apochr. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10.

apparat s.S. 55, Abb. 38, 47—50, 52, Taf. II, Fig. 13. — Der Geschlechts-  
porus liegt in der Nähe des Kaudalendes s.S. 57, Abb. 38, 52, Taf. II, Fig. 13.



Der Untersuchung dieser Art an Schnitten liegt fast ausschliesslich Material zu Grunde, das ich Anfang August 1934 in Herdla sammelte. *Prox. flabellifer* ist dort bekanntlich (JENSEN 1878, p. 38) zwischen Algen in seichem Wasser häufig, doch fanden Dr KARLING und ich sie im Puddefjord auch auf Gytta-Boden in 5 m Tiefe. — In Tvärminne habe ich (Juli—September) nur vereinzelte Exemplare zu Gesicht bekommen, so in Proben, die zwischen der zoologischen Station und Jofskär (Gyttja) sowie zwischen Brännskär und Storsundsharun genommen waren (an letzterem Fundort fand sich ein Exemplar mit bloss einem Stachel) ferner bei Henriksberg auf Sandboden.

*Proxenetes karlingi* n. sp.

Tier bis  $1\frac{1}{3}$  mm lang, langgestreckt, bis etwa 8-mal so lang wie breit (Taf. I, Fig. 2 u. 3). Vorderende quer abgestutzt oder breit abgerundet, Körper kaudal oft etwas schief keulenförmig, nur schwach abgeplattet, fast drehrund, weisslich, wenig durchsichtig. Pharynx an der Grenze des 2. und 3. Körperdrittels oder an der des 3. und 4. Körperviertels gelegen. Augen dunkel, schwarzbraun, ziemlich weit von einander gelegen. Stäbchenstrassen stark entfaltet, dermale Rhabditen vorhanden.

Am Quetschpräparat (Abb. 53) sieht man vor dem männlichen Kopulationsorgan mit seinen charakteristischen Chitinteilen das grosse Receptaculum seminis mit einem langen, gewundenen chitinösen Mundstück. Dieses spaltet sich in zwei schmale Zipfel, die mit kleinen trichterförmigen Erweiterungen enden (Abb. 61). Seitlich vom Pharynx und vor demselben liegen lateral die Hoden und Dotterstöcke; letzteren schliessen sich kaudal die Germarien direkt an.

Das Deckepithel des Körpers wurde S. 6 ausführlich beschrieben (s. auch Taf. V, Fig. 1 u. 2). Die dermalen Rhabditen (S. 8) fand ich am lebenden Tier  $5-7\ \mu$  lang und  $1\frac{1}{2}-2\ \mu$  breit (an den Schnitten  $4-5\ \mu$  lang,  $1-1\frac{1}{2}\ \mu$  breit). Tasthaare S. 8, Hautmuskelschlauch S. 10, Rhammitendrüsen S. 10, 11, andere Hautdrüsen S. 12, Parenchymmuskulatur S. 13.

Der Mund liegt an einem in gestrecktem Zustand fixierten Exemplar genau an der Grenze des 2. und 3. Körperdrittels. Am lebenden Tier ist das Vorderende jedoch oft noch stärker in die Länge gedehnt, sodass der Mund, auf die Körperlänge bezogen, dann noch weiter kaudal liegt. Über die Pharyngealtasche s.S. 16, 17, über den Pharynx S. 20 und folgende sowie Abb. 7. Auf der Oberfläche des inneren Pharynxepithels, dorsal vom oberen Wulst, fand ich bei einigen Exemplaren kurze, zottenartige Gebilde, die oft gebogen oder geschlängelt waren (Abb. 7). Sie erinnern an Zilien, doch vermute ich, dass es sich um ein Zerfallsprodukt der Oberfläche des Epithels handelt. — Über den Oesophagus vgl. S. 23.



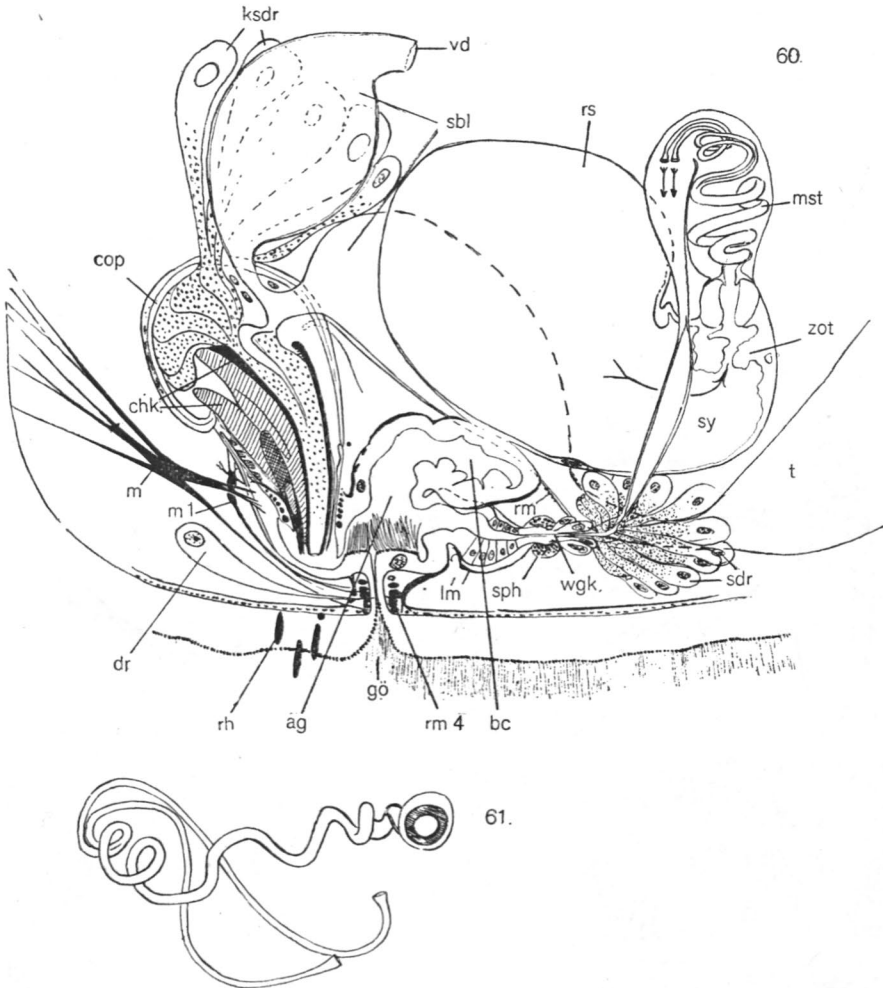
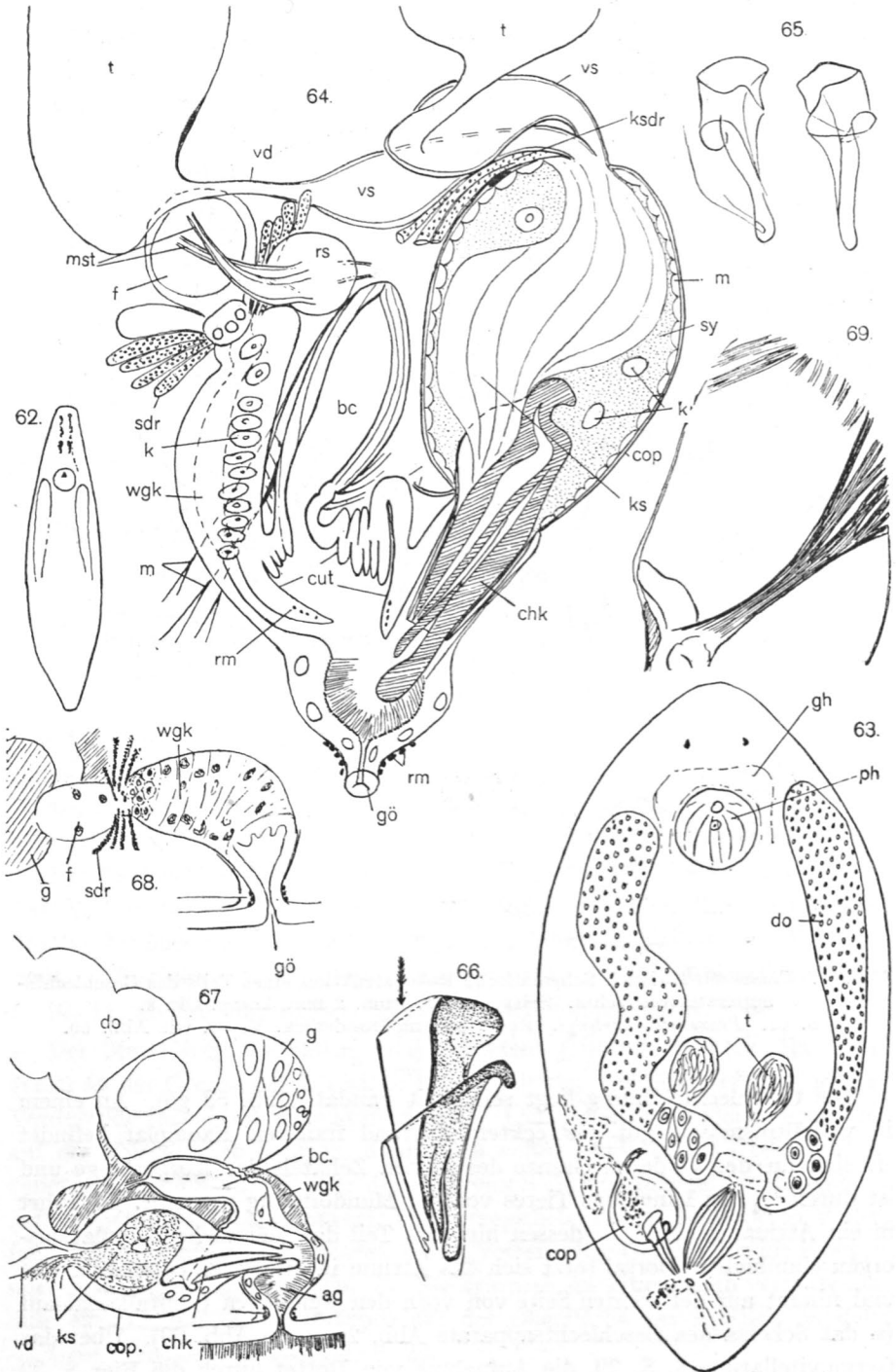


Abb. 60. *Proxenetes karlingi*. Schematische Rekonstruktion eines Teils des Geschlechtsapparats von rechts. Zeiss Apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 8.

Abb. 61. *Proxenetes karlingi*. Receptaculum-Mundstück. Vergr. wie Abb. 60.

Die Geschlechtsöffnung liegt sehr weit kaudal (Abb. 53 gö). An einem in verhältnismässig gut gestrecktem Zustand fixierten Exemplar befindet sie sich an der vorderen Grenze des letzten Zehntels der Körperlänge und ist durch  $\frac{1}{4}$  der Länge des Tieres von der Mundöffnung getrennt. Sie führt in ein Atrium genitale, in dessen hinteren Teil das männliche Kopulationsorgan einmündet. Dorsal setzt sich das Atrium in die Bursa copulatrix fort und nimmt auf der rechten Seite von vorn den weiblichen Genitalkanal auf (s. das Schema des Geschlechtsapparats Abb. 20 sowie Abb. 60). Über das Germovitellarium s. S. 29, die Aufnahme von Dotter durch die Eier S. 32



und Taf. III, Fig. 2 a und b, den weiblichen Genitalkanal S. 34 und Abb. 60, Taf. III, Fig. 4, die Nebenapparate S. 38, die Bursa copulatrix S. 39, 40, das Receptaculum seminis S. 41, dessen chitinöses Mundstück S. 42, 67, Abb. 61.

Die Hoden sind langgestreckt, sackförmig (Abb. 53). Über die Vasa deferentia und Samenblasen vgl. S. 44. Die Einmündung der äusseren Samenblasen in das Kopulationsorgan erfolgt getrennt, dann aber vereinigen sich beide Samenwege und durchziehen als schmaler Gang die Vesicula granulorum um zusammen mit dem Kornsekret in das chitinöse Kopulationsorgan einzumünden. Über letzteres s.S. 47 u. f. sowie Abb. 56, 57, T. III, Fig. 1 a—i.

In die Geschlechtsöffnung münden Drüsen (vermutlich Schleimdrüsen). Erythrophile Drüsen münden seitlich von ihr aus.

*Prox. karlingi* ist in der Umgebung der zoologischen Station Tvärminne (von Lappvik bis Henriksberg) in seichtem Wasser (c. 1—5 m, gelegentlich auch etwas tiefer) nicht selten. Ich fand ihn von Anfang Juli bis Ende September, doch wird er vermutlich auch früher und später im Jahre zu finden sein. Meist wurde er auf mehr oder weniger sandigem Boden erbeutet. Die Nahrung dieser Art scheint ganz überwiegend aus frei lebenden Nematoden zu bestehen, die den Räuber oft um ein bedeutendes an Länge übertreffen. Ich gebe in Abb. 54 und 55 ein par nach dem Leben entworfene, den Schlingakt illustrierende Skizzen wieder, die mir Herr Dr KARLING freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

*Proxenetes westbladi* n. sp.

Die Körperform geht aus Abb. 62 hervor. »Fast ganz schwarz, nur Vorderende heller, kann leicht mit *Promesostoma marmoratum* verwechselt werden» (WESTBLAD). Augen dunkel. Der ziemlich kleine Pharynx etwa an der Grenze des 1. und 2. Viertels der Körperlänge. Mundöffnung in etwa  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  der Körperlänge vom Vorderende entfernt. Geschlechtsöffnung etwa ebenso weit vom Hinterende entfernt. Abb. 63 zeigt die am Quetschpräparat erkennbaren inneren Organe. Die Abb. 65 des Kopulationsorgans (WESTBLAD) geben bloss den äusseren Habitus wieder. In Wirklichkeit ist der Bau ein viel komplizierterer, mit mehreren Stacheln (Abb. 66).

Abb. 62—69. *Proxenetes westbladi*. — 62 u. 63. Skizzen nach dem lebenden Tier, 63 schwach gequetscht. Gezeichnet von WESTBLAD. Freie Hand. — 64. Rekonstruktion des Genitalapparats von der Dorsalseite. Zeiss hom. Imm. 1,2 mm, komp. Oc. 8. — 65. Skizzen des chitinösen Kopulationsapparats, von WESTBLAD nach dem Leben gezeichnet. — 66. Versuch einer Rekonstruktion des chitinösen Kopulationsapparats nach Schnitten. — 67. Rekonstruktion eines Teils des Genitalapparats nach Sagittalschnitten — 68. Weiblicher Genitalgang nach demselben Ex. wie Abb. 67—69. Aus einem Anschnitt des muskulösen Kopulationsapparats. Verzweigter Spiralmuskel. Zeiss, hom. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10.

Das Material und Skizzen nach dem Leben von dieser durch die Lage des Pharynx, die Farbe und den Habitus des Kopulationsorgans gut charakterisierten Art verdanke ich dem Entgegenkommen meines Freundes Dr E. WESTBLAD i Stockholm. Ich konnte 9 Schnittserien von dieser Art anfertigen.

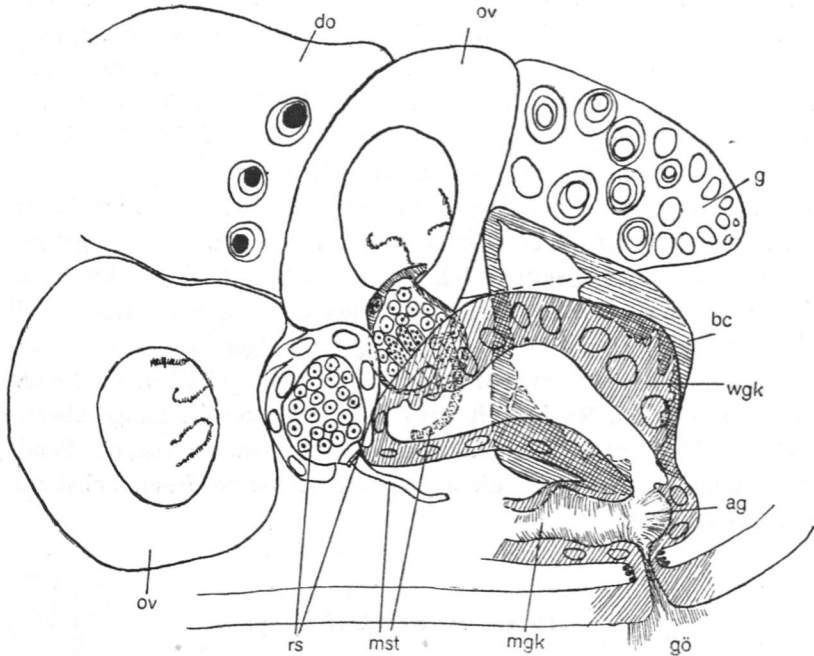


Abb. 70. *Proxenetes westbladi*. — Rekonstruktion der weiblichen Genitalorgane eines anderen Exemplars als Abb. 64. Vergr. wie 69.

Über das Deckepithel des Körpers s.S. 7 sowie Abb. 1 a u. b, Pigment S. 13. Stäbchenstrassen von mässigem Umfang, die z.T. aus seitlich vom Pharynx gelegenen Drüsen stammen, sind vorhanden. Die Form der Stäbchen liess sich an den Schnitten nicht deutlich erkennen. — Pharyngealtasche S. 14. Der Pharynx steigt schräg kaudad dorsalwärts und ist verhältnismässig klein. Leider ist er auf keiner meiner Schnittserien genau in der Längsrichtung getroffen, was das Erkennen der Einzelheiten erschwert. Die Abb. 8 ist deshalb nach mehreren Schnitten kombiniert. Vgl. S. 21 u. 23.

Abb. 18, 64 und 70 geben eine Übersicht über die Geschlechtsorgane. Vgl. auch S. 35, 37. Über die Bursa s.S. 40, über das Receptaculum S. 40 u. 42. Über den weiblichen Genitalgang (Abb. 68) sei erwähnt, dass der distal von den Einmündungen der Schalendrüsen gelegene Teil aus polygonalen Zellen besteht, die nur wenig in die Länge gestreckt sind, während der überwiegende, distale Teil in der Querrichtung (ringförmig) stark in die Länge gedehnte

Zellen besitzt, sodass er von der Fläche gesehen mehr oder weniger gestreift erscheint.

Die Hoden (Abb. 63, 64) sind an dem vorliegenden Material klein, sackförmig. Sie gehen in die Vasa deferentia über (Abb. 64), die ein dünnes, plattes Epithel (S. 44) besitzen und zu Samenblasen anschwellen (Abb. 64). Diese münden nebeneinander in den proximalsten Teil des etwa eiförmigen muskulösen Kopulationsorgans ein (Abb. 64, 67). Neben den Vasa deferentia mündet ein Teil des Kornsekrets ein (Abb. 64 u. 67), ein anderes Bündel von Kornsekretedrüsen ergiesst sich weiter distal von der lateralen Seite her in das Kopulationsorgan. Über den chitinösen Kopulationsapparat vgl. S. 50 und die Abb. 65 u. 66.

Das Atrium genitale (Abb. 64, 67, 70 ag) besitzt eine geringe Ausdehnung. Der distale Teil besteht aus einem bewimperten Pflasterepithel, das sich ein Stück in den männlichen Genitalgang fortsetzt.

Diese Art wurde von WESTBLAD an der schwedischen Westküste bei der zoologischen Station Kristineberg in der Bucht Kristinebergsviken im Sande am 15. VIII. 1930 gesammelt.

Ausser den drei oben genauer beschriebenen *Proxenetes*-Arten dürften noch folgende in der Litteratur erwähnte Arten in diese Gattung, wie sie oben charakterisiert wurde, gehören:

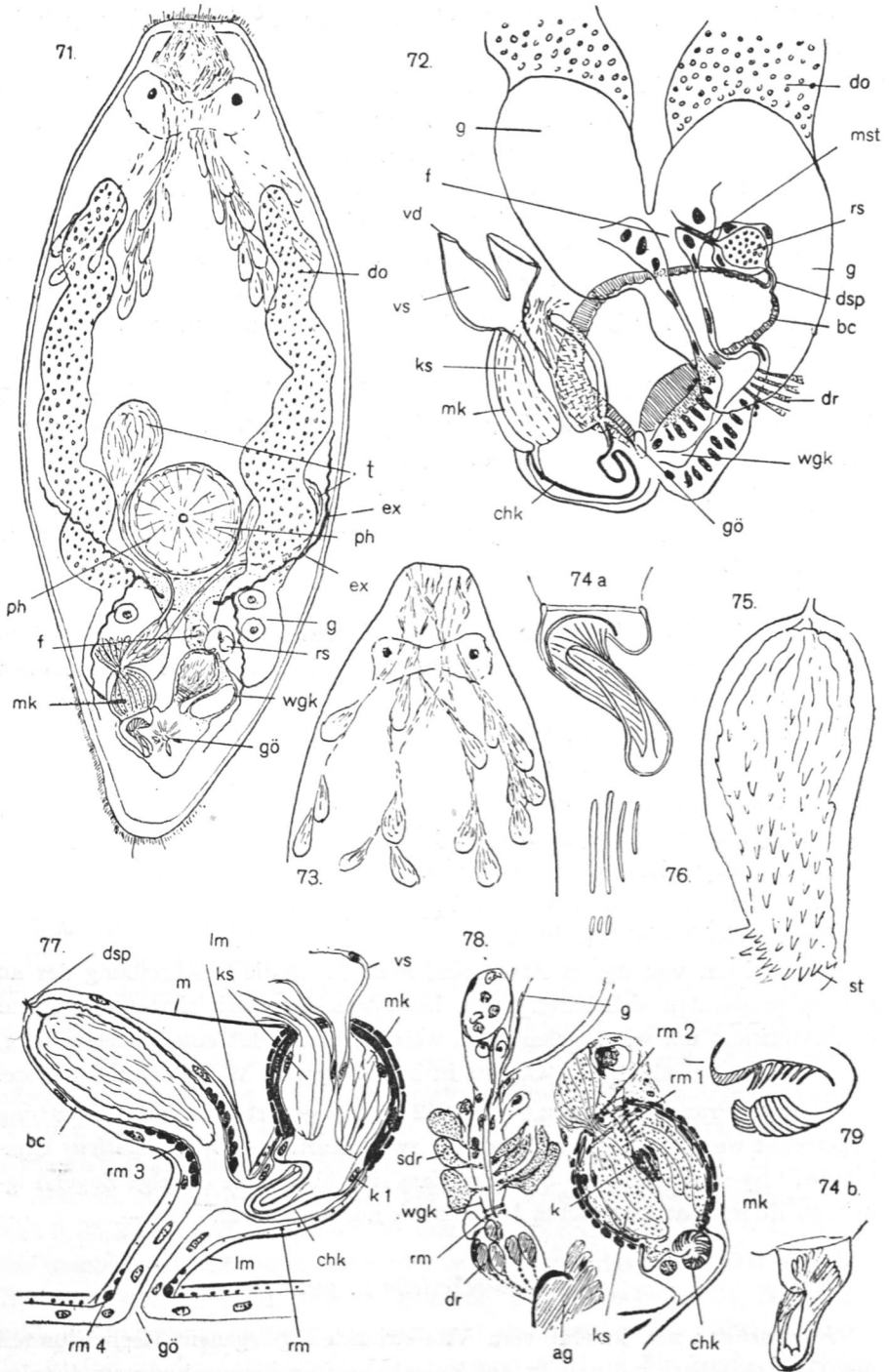
- Proxenetes cochlear* Graff 1882,
- Prox. gracilis* Graff 1882,
- Prox. modestus* Graff 1882,
- Prox. paradoxus* Pereyaslawzewa 1892,
- Prox. plebejus* Beklemischew 1927 a,
- Prox. lictor* Beklemischew 1927 b,
- Prox. sellai* Steinböck 1933.

Die meisten von diesen Arten sind zwar durch die Beschreibung der an Quetschpräparaten sichtbaren Teile, besonders der chitinierten, genügend charakterisiert um wiedererkannt zu werden, doch fehlt eine Untersuchung, die den Zusammenhang der Organe in befriedigender Weise erkennen liesse.

Ob auch *Prox. tuberculatus* Graff 1882 hierher gehört oder von der Gattung abgetrennt werden muss, erscheint mir zweifelhaft. — *Prox. sensitivus* Uljanin 1870 ist so ungenügend bekannt, dass sich über seine etwaige Zugehörigkeit zu dieser Gattung nichts bestimmtes aussagen lässt.

#### *Beklemischeviella* n. gen.

*Proxenetinae* mit kaudal vom Vitellariumteil gelegenen Germariumteil des Germovitellariums und in der Ruhe hakenförmig umgebogenem distalen



Teil des chitinösen Kopulationsorgans. Receptaculummundstück äusserst zart oder garnicht chitinisiert.

*B. contorta* (Beklemischev).

Syn. *Proxenetes contortus* Bekl. 1927 (1922 nomen nudum).

Körper (Taf. I, Fig. 4 u. 5) langgestreckt, c. 8—10-mal so lang wie breit, in ausgestrecktem Zustand fast gleichmässig breit oder kaudal etwas breiter, vorn quer abgestutzt oder gerundet, hinten zugespitzt (jüngere Tiere) oder abgerundet (ältere). Farbe weiss. Länge 0,5—1 mm. Pharynx an der vorderen Grenze des hintersten Körperdrittels (nach BEKLEMISCHEV l.c. p. 101 am Anfang der zweiten Körperhälfte). Augen nahe am Vorderende, rein schwarz (auch bei auffallendem Licht), von oben gesehen nierenförmig. Das bis  $16\ \mu$  hohe Epithel strotzt von 4—8  $\mu$  langen Rhabditen (Taf. I, Fig. 8). Die scharf hervortretenden Stäbchenstrassen enthalten 15—25  $\mu$  lange, dünne Stäbchen. Über die Exkretionsorgane s. S. 25 und Abb. 71. — Am frischen Objekt erkennt man ferner die vor und seitlich vom Pharynx gelegenen, einfach sackförmigen Hoden (Abb. 71) und das kugelförmige bis eiförmige männliche Begattungsorgan (mk), das ein oben trichter- oder napfförmiges, unten schmales, rinnenförmiges, am Ende zurückgebogenes chitinöses Kopulationsorgan (Abb. 74) trägt. Dieses enthält nach innen vorspringende, oben fächerförmig auseinandertretende Lamellen. Seine Länge betrug in einem Falle (KARLING) 36  $\mu$ . Von weiblichen Organen bemerkt man die Dotterstöcke (do) als langgestreckte, schwach eingeschnittene Schläuche, die weit vorn beginnen und hinter dem Pharynx in die Germarien (g) übergehen. Neben dem männlichen Begattungsorgan liegt eine Bursa copulatrix (bc) mit anscheinend chitinöser, faltiger innerer Auskleidung, die oben in einen zarten Ductus spermaticus übergeht. Bei einem Exemplar (Abb. 75) fand ich im Inneren der Bursa sehr zarte (dünnwandige) Stacheln, die von den reichlich vorhandenen Falten der Wand nur schwer zu unterscheiden waren. Einige der distalsten Stacheln (st) waren etwas kräftiger. Im proximalen Teil der Bursa fehlte die Bestachelung.

Eine Untersuchung an Schnitten ergab folgendes.

Abb. 71—79. *Beklemischeviella contorta*. — 71. Übersichtsbild. Quetschpräparat, nach dem Leben (Fundort: Lappvik). Freie Hand. — 72. Geschlechtsapparat, Rekonstruktion nach Horizontalschnitten. Dorsalansicht. — 73. Vorderende mit den Stäbchenstrassen, aus freier Hand, nach dem Leben. — 74 a. Chitinöses Kopulationsorgan (Lappvik) Zeiss. Apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 8. — 74 b. Desgl. Leitz Imm.  $\frac{1}{12}$ , Ok. 1. — 75. Bursa copulatrix. Quetschpräparat. Zeiss, Apochr. 2 mm, komp. Ok. 8. — 76. Rhammiten und Rhabditen. Freie Hand, nach dem Leben. — 77. Schnitt durch die Genitalöffnung, Atrium, Bursa copulatrix und Kopulationsorgan. — 78. Weiblicher Genitalkanal und männliches Kopulationsorgan aus einem Schnitt. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 5. — 79. Querschnitt durch einen Teil des chitinösen Kopulationsorgans. Immers. Freie Hand.



Die Epithelzellen werden meist von je 3—8 Rhabditen (Abb. 76) durchbohrt, von denen ich jedoch nicht behaupten kann, dass sie dermalen Ursprungs sind. Ich hatte den Eindruck, dass sie aus Drüsen stammten, die in allen Teilen des Körpers unter dem Hautmuskelschlauch zu finden sind. Die Stäbchen der Stäbchenstrassen stammen aus zahlreichen sehr grossen Zellen (Abb. 73), die zwischen Gehirn und Pharynx ventral sowohl wie dorsal vom Darm liegen. Die charakteristische Form der Stäbchenstrassen bei eingezogenem Vorderende zeigt Abb. 71, Rhammiten aus ihnen Abb. 76. Cyanophile Drüsen des Vorderendes s.S. 12. Tasthaare S. 8. Basalmembran S. 8. Der Hautmuskelschlauch zeigt aussen zarte Ringfasern, innen stärkere Längsfasern, die ventral sehr kräftig entfaltet sind. Diagonalfasern S. 10.

Die Mundöffnung ist bewimpert und durch einen Ringmuskel verschliessbar (Abb. 9 rm). Die Pharyngealtasche (S. 16) ist von mässiger Ausdehnung (Abb. 9 u. Taf. IV, Fig. 1), ihr Epithel sehr dünn, unbewimpert und ohne Kerne. — Der Pharynx besitzt einen gut ausgebildeten, durch eine obere und untere Ringfurche begrenzten Greifwulst (Abb. 9 gw). Über die Muskeln des Schlundkopfs sei folgendes erwähnt. Die äusseren Längsmuskeln (alm) sind schwach, fadenförmig, und stehen verhältnismässig weit auseinander. Die äusseren Ringmuskeln (arm) sind mässig entfaltet, etwa 15 an der Zahl. Unter dem äusseren Pharynxepithel sind etwa 9 Ringmuskeln vorhanden. Im Greifwulst liegen drei starke und eine mässig starke Ringfaser (S. 22), wozu noch zwei nach aussen von den inneren Längsmuskeln gelegene Fasern kommen (S. 22). Dorsal von der oberen Ringfurche folgen mässig entfaltete innere Ringmuskeln (etwa 9, irm), am weitesten proximal endlich der aus etwa 6 Fasern bestehende obere Sphinkter (S. 22, Abb. 9 irm 3). — Die inneren Längsmuskeln (etwa 24, ilm) setzen sich am Rand der Ringfurchen an, die vermutlich durch ihren Zug zustandekommen (und vielleicht bei ihrer Erschlaffung verstreichen können?). Die Radialmuskeln sind schwach und verhältnismässig spärlich (auf Querschnitten zählte ich etwas über 20). Über die Drüsen s.S. 23. Über den Nervenring S. 27 u. Abb. 9 nr u. nr 2. Über den Oesophagus S. 24, den Darm S. 24.

Das Nervensystem wurde nicht näher untersucht. Die ventralen Längsstämme lassen sich bis seitlich von der Geschlechtsöffnung verfolgen und bilden hinter ihr eine zarte Querkommissur (Taf. IV, Fig. 6). Augen s.S. 27. (Nach stäbchenfreien Flecken des Epithels, die als Sinnesorgane gedeutet werden könnten, habe ich vergeblich gesucht.)

Über die Lage der Geschlechtsorgane (S. 28, 37) orientieren die Abb. 17, 71 und 72 sowie Taf. IV, Fig. 1. In das wenig geräumige, trichterförmige Atrium genitale münden von links das männliche Kopulationsorgan (mk), vorn die Bursa copulatrix (bc), rechts der weibliche Genitalkanal ein (wgk). Über die Germovitellarien s.S. 31, die Bursa copulatrix S. 39, das Receptaculum

seminis S. 40. Ein sehr zarter Ductus spermaticus (dsp) führt von dem proximalen Ende der Bursa copulatrix in das Receptaculum seminis. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass ich ihn an keinem meiner Präparate in ganzer Länge habe verfolgen können. Anfang und Ende waren aber deutlich (Taf. IV, Fig. 4). Der Anfang des Ganges in der Nähe der Bursa ist mit einer zarten Kutikula versehen, die aber an der Einmündung fehlt. Über das Mundstück (mst) des Receptaculum seminis (rs) s.S. 40.

Das Epithel des weiblichen Genitalkanals ist, je nach dem Dehnungsstand, platt bis kubisch und empfängt das Sekret der Klebdrüsen (kldr). Die Verbindung mit dem Atrium commune stellt ein Abschnitt dar, dessen Wände aus sehr hohen Zellen bestehen. Die dicht gestellten, langgestreckten Kerne sind hier sehr charakteristisch. Proximalwärts ist dieser Abschnitt durch zwei schwache Ringmuskelfasern verschliessbar. Vgl. S. 35.

Die Hoden sind von etwa derselben Grösse wie der Pharynx, s.S. 44. Sie gehen in die ziemlich weiten Vasa deferentia über, welche zu äusseren Samenblasen anschwellen, s.S. 44. Das männliche Kopulationsorgan wurde S. 46 näher geschildert.

Diese aus dem Aral-See beschriebene Art kommt regelmässig, wenn auch spärlich, im Finnischen Meerbusen in der Umgebung der zoologischen Station Tvärminne, von Lappvik bis Henriksberg, vor. Ich erbeutete sie (Juni—August) hauptsächlich auf Sandboden, nur selten zwischen Pflanzen, in seichtem Wasser (etwa  $1\frac{1}{2}$ —5 m tief). Dr KARLING fand sie, ausser bei Lappvik, auch bei Hangö (Hangö by), an beiden Orten in vegetationsfreiem Quarzsand.

*Beklemischeviella angustior* n. sp.

Ogleich meine Beobachtungen über diese Art sehr knapp sind halte ich diese Species doch für genügend charakterisiert um hier angeführt zu werden.

Körper sehr dehnbar, bis 7—8-mal so lang wie breit, im ausgestreckten Zustand vorn und hinten abgerundet, im mittleren Teil des Körpers fast gleichmässig breit (Taf. 1, Fig. 6 u. 7), weisslich bis farblos. Länge c. 0,6—1,2 mm. Vorderende mit gut ausgebildeten Tasthaaren (S. 8). Pharynx annähernd auf der Grenze des 2. und 3. Körperdrittels. Augen dunkel braun bis schwarz. Das Deckepithel des Körpers enthält reichlich Rhabditen von etwa 4—5  $\mu$  Länge und 0,7—1  $\mu$  Dicke. Stäbchenstrassen gut ausgebildet. Rhammiten (in einem Falle gemessen) c. 17  $\mu$  lang und  $2\frac{1}{2}$ —3  $\mu$  dick. Hinterende mit Haftzellen, mit denen sich das Tier an Sandkörnern befestigt (S. 8). Testes (Abb. 80 t) sackförmig, von annähernd derselben Grösse wie der Pharynx, neben oder etwas vor diesem gelegen. Äussere Samenblasen vorhanden. Muskulöses Kopulationsorgan eiförmig, nicht so kugelig wie bei *B. contorta*. Es enthält

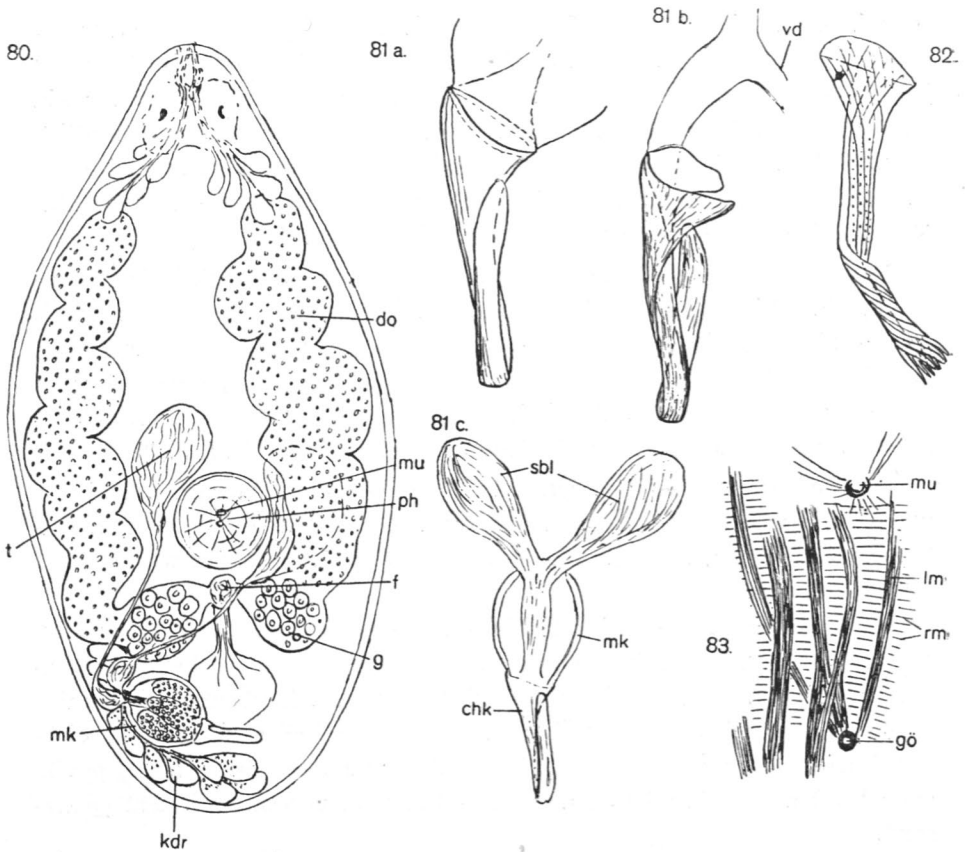


Abb. 80—83. *Beklemischeviella angustior*. — 80. Übersichtsbild nach einem Quetschpräparat. Freie Hand. — 81. Von KARLING nach dem Leben gezeichnete Einzelheiten des Kopulationsorgans. a und b chitinöses Kopulationsorgan. Gömi Obj. 7, Ok. 5. c. Kopulationsorgan mit äusseren Samenblasen und Samenstrang im Inneren. Freie Hand. — 82. Chitinöses Kopulationsorgan stark gequetscht und dabei teilweise ausgerichtet. Zeiss Apochrom. 2 mm, komp. Oc. 4. — 83. Hautmuskelschlauch der Ventralseite in der Gegend des Mundes und der Geschlechtsöffnung, aus einem Schnitt. Freie Hand.

in der Mitte einen Spermastrang, der von Kornsekretsträngen umgeben ist. Distal schliesst sich ihm das chitinöse Kopulationsorgan an, das viel schlanker gebaut ist als das von *B. contorta* und proximal einen Trichter darstellt, der sich gleichmässig verjüngt und in den röhren- oder rinnenförmigen absteigenden und wieder aufsteigenden distalen Teil übergeht (Abb. 81). Das Organ zeigt schon in der Ruhelage eine feine Streifung. Unter dem Druck des Deckglases richtete sich der hakenförmige Teil aus und zeigte das in Abb. 82 wiedergegebene Bild. Ich fasse es so auf, dass das ganze Gebilde nicht ein geschlossenes Rohr darstellt, sondern einen Längsspalt aufweist, also rinnenförmig, zugleich aber etwas spiralig gewunden ist. Die Längsstreifung dürfte durch Lamellen hervorgerufen werden, die an der Spitze als freie Stacheln hervortreten.

Die weiblichen Organe habe ich sehr unvollständig erkannt. Die Germovitellarien mit ihrem langen, dotterbereitenden Abschnitt sind in Abb. 80 sichtbar, ebenso der kurze keimbereitende Teil. Die kleine Sperma enthaltende Blase (f) deute ich als Fecundatorium, dem sich kaudalwärts der weibliche Genitalgang und das Atrium anschliessen dürften. Weder Bursa copulatrix noch Receptaculum seminis habe ich erkennen können.

Dr KARLING und ich fanden diese Art (Juni 1934) auf Sandboden im Finnischen Meerbusen bei Tvärminne und zwar teils vor der Dampferbrücke der zoologischen Station (feiner Sand, 4 m tief), teils zwischen Brännskär und Sundholmen.

*Westbladiella* n. gen.

*Proxenetinae* mit kaudal vom Vitellariumteil des Germovitellariums gelegnem Germariumteil und einem ein einfaches, stachelförmiges Rohr darstellenden chitinösen Kopulationsorgan.

Die Gattung ist benannt nach dr E. WESTBLAD in Stockholm, dem ich Skizzen und das gesamte Material dieses Tieres verdanke.

*W. obliquipharynx* n. sp.

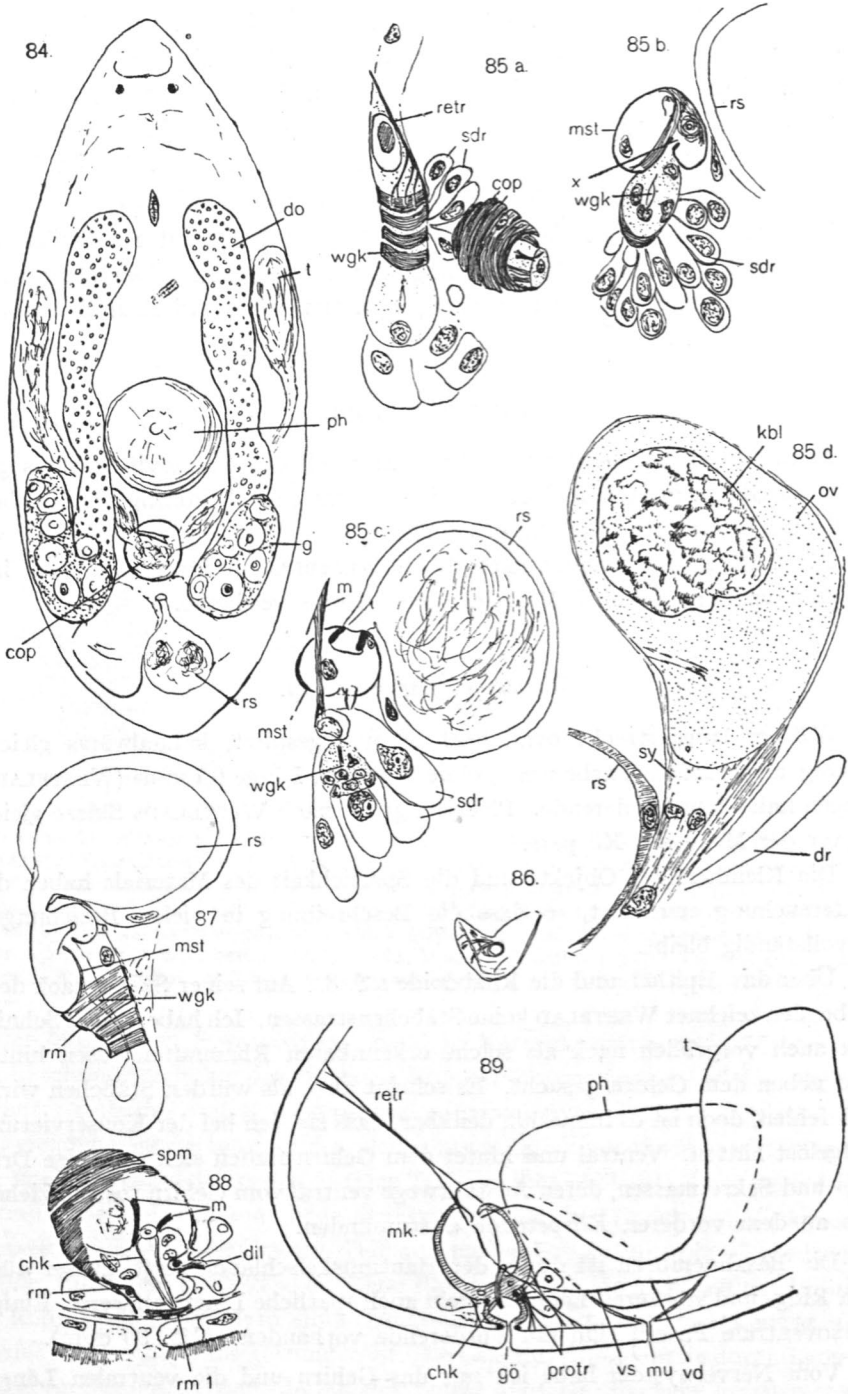
»Körper langgestreckt oval, nach vorn zugespitzt, kaudalwärts gleichmässig abgerundet. Farbe weiss, ohne Pigment, Länge 0,4 mm» (WESTBLAD). Augen nahe dem Vorderende. Pharynx gross, nach WESTBLADS Skizze gleich hinter der Mitte des Körpers.

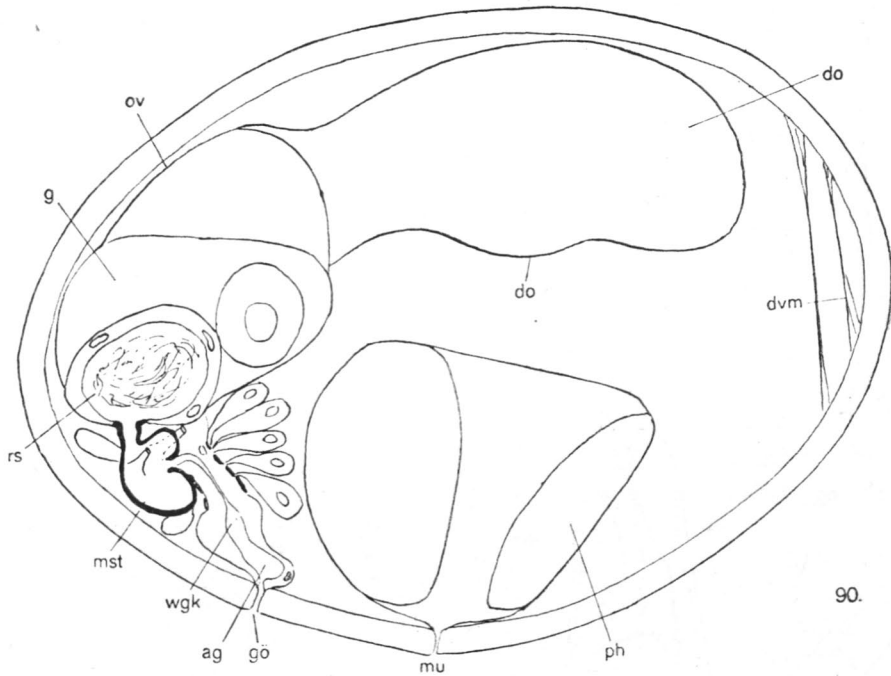
Die Kleinheit des Objekts und die Spärlichkeit des Materials haben die Untersuchung erschwert, so dass die Beschreibung in vielen Beziehungen unvollständig bleibt.

Über das Epithel und die Rhabdoide s.S. 8. Auf seiner Skizze nach dem Lebenden zeichnet WESTBLAD keine Stäbchenstrassen. Ich habe an den Schnitten auch vergeblich nach als solche erkennbaren Rhammitendrüsen hinter und neben dem Gehirn gesucht. Es scheint also, als würden Stäbchen wirklich fehlen, doch ist es immerhin denkbar, dass sie sich bei der Konservierung aufgelöst hätten. Ventral und hinter dem Gehirn finden sich mächtige Drüsen- und Sekretmassen, deren Ausführwege ventral vom Gehirn rostrad ziehen um an dem vorderen Körperende auszumünden.

Die Basalmembran ist dünn, der Hautmuskelschlauch zeigt, ausser dünnen Ring- und stärkeren Längsmuskeln auch spärliche Diagonalfasern. Einige dorsoventrale Fasern sind am Vorderende vorhanden (Abb. 90 dvm).

Vom Nervensystem habe ich nur das Gehirn und die ventralen Längsstämme erkannt. Die Augen besitzen je einen Retinakolben.





Der Mund, auf den Schnitten gleich hinter der Körpermitte gelegen, führt in eine wenig geräumige Pharyngealtasche mit dünnem Epithel, dem Längsmuskeln anliegen. Über den eigentümlichen Pharynx s.S. 18 und Abb. 10 sowie S. 21, 22, 23. Auffallend war mir besonders die verhältnismässig starke Ausbildung der Radialmuskeln, die sich oft kreuzen. An der Innenseite des Pharynx entspringt oberhalb des unteren Randes ein Kranz von langen Wimpern; so deute ich das an den nicht tadellos erhaltenen Schnitten sich darbietende Bild. (Es wäre auch denkbar, dass es sich um mit einander verklebte Sekretstränge handeln könnte, die Zilien vortäuschen.) Die Drüsen münden am unteren Rand des Pharynx aus.

Über die Geschlechtsorgane vgl. das Schema Abb. 21 u. S. 38, sowie Abb. 84, 89 u. 90. Die beiden Germovitellarien sind an den untersuchten Exempla-

Abb. 84—90. *Westbladiella obliquepharynx*. — 84. Skizze nach dem Leben, von WESTBLAD gezeichnet. — 85. Einzelheiten aus 4 Schnitten (schräg sagittal. Eisenhämät.). Zeiss, Apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 10. a. Weiblicher Genitalkanal und Anschnitt des männlichen Kopulationsorgans. b. Schnitt durch den weiblichen Genitalkanal mit der Öffnung  $\times$  des chitinösen Mundstücks. c. Receptaculum seminis mit dessen Öffnung in das chitinöse Mundstück. d. Grosse Keimzelle im Begriff das Germarium zu verlassen. — 86. Anschnitt des Mundstücks mit der basalen Öffnung eines Röhrchens, um die feinere Struktur des Mundstücks anzudeuten. Vergr. wie 85— 87. Receptaculum seminis, Mundstück und weiblicher Genitalgang nach 3 Schnitten aus derselben Serie wie 85 kombiniert. — 88. Männliches Kopulationsorgan aus derselben Serie. Vergr. wie oben. — 89. Schema des männlichen Apparats. — 90. Schema des weiblichen Apparats.

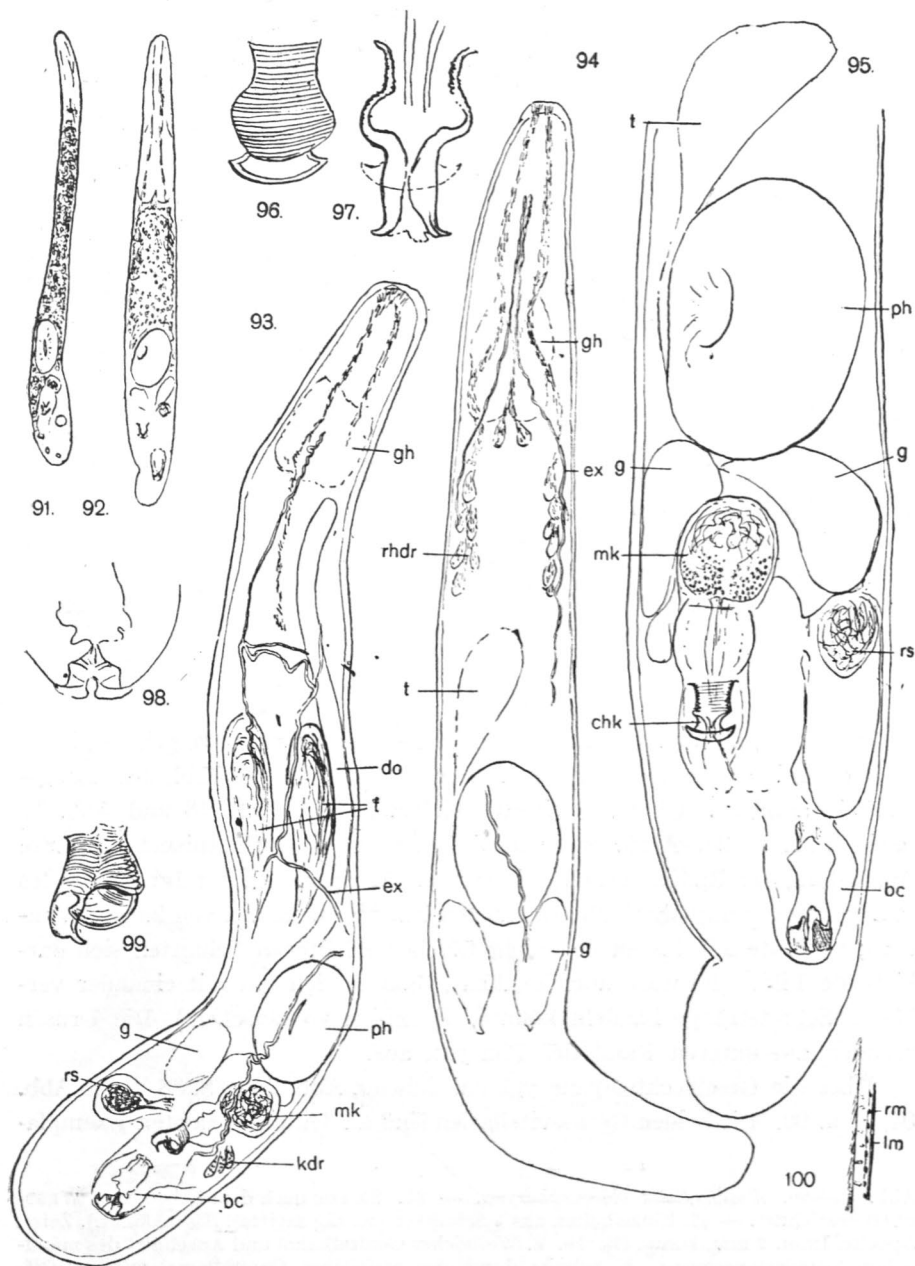


Abb. 91—100. *Tvaerminnea karlingi*. 91 u. 92. Skizzen nach dem Leben, aus freier Hand, 91 von KARLING gez. — 93 (von KARLING gez.), 94 und 95 nach dem Leben, schwach gequetscht. — 96, 97 u. 99. Chitinoses Kopulationsorgan in verschiedenen Zuständen. Skizzen nach dem Leben von KARLING. — 98. Ende der Bursa copulatrix nach dem Leben. Zeiss Apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 4. — 100. Optischer Längsschnitt durch das Epithel und den Hautmuskelschlauch nach dem Leben. Freie Hand.



ren mächtig entwickelt. Die Dotterstöcke (Abb. 90 do) erfüllen dorsolateral einen grossen Teil des Körpers. Sie sind einfache, nur schwach durch Faltung eingebuchtete Säcke (s.S. 29), denen sich kaudal die Germarien (g) anschliessen. Die Spitzen der letzteren (die Keimlager) sind rostral gerichtet. Über den weiblichen Genitalkanal vgl. S. 35 u. Abb. 87. Eine Bursa copulatrix scheint zu fehlen. Recept. seminis s.S. 43 u. Abb. 85 u. 87. Die Hoden (Abb. 89 t) verjüngen sich zu den verhältnismässig weiten und kurzen Vasa deferentia (vd), die wieder zu äusseren Samenblasen (vs) anschwellen. Diese münden in das bereits S. 45 geschilderte Kopulationsorgan ein (Abb. 88 u. 89 mk). — Weiblicher und männlicher Genitalgang vereinigen sich im Atrium genitale. Dieses ist ziemlich dünnwandig und empfängt rostral wie kaudal Drüsensekret. Die Geschlechtsöffnung selbst lässt sich an meinen Schnitten nicht erkennen. Offenbar ist der Schliessmuskel (rm) so stark kontrahiert, dass sie geschlossen ist. Eine Lücke im äusseren Epithel scheint jedoch ihre Lage anzudeuten. Auf den Abb. 89 und 90 habe ich die Öffnung (gö) schematisch eingezeichnet.

WESTBLAD fand diese Art am 17. VII. 1932 »ziemlich häufig« an der schwedischen Westküste bei Kristineberg, bei der Brücke von Lunnevik in etwa 10 cm Tiefe auf grauem, festem Detritusboden. — Eine Skizze von KARLING scheint mir zu beweisen, dass er dieselbe Art am 5 September 1936 bei Tvärminne erbeutet hat.

#### *Tvaerminnea* n. gen.

*Proxenetinae* mit kaudal vom Vitellariumteil des Germovitellariums gelegenen Germariumteil. Chitinöses Kopulationsorgan ein quergefaltetes Rohr mit anschliessendem Stachelapparat. Körper sehr langgestreckt und dehnbar.

#### *T. karlingi* n. sp.

Tier 0,8—1 mm lang. Breite des gestreckten Tieres etwa 1/10 davon oder weniger. Besonders das Vorderende ist sehr lang und schmal ausstreckbar, am Ende ist es schmal abgerundet. Hinterteil des Körpers dicker, plumper, meist breit abgerundet erscheinend, selten in eine Spitze ausgezogen. Körperform überhaupt, je nach dem Kontraktionszustand, sehr wechselnd. Augen fehlen. Pharynx etwa an der Grenze des hintersten Körperdrittels oder -viertels des ausgestreckten Tieres gelegen, je nach dem Kontraktionszustand des Tieres etwa die Hälfte oder fast die ganze Breite des Körpers einnehmend. Das Vorderende des gestreckten Tieres erscheint bei durchfallendem Licht in der Region des Gehirns und vor demselben hell, der Darm dagegen trübe. Schmale Stäbchenstrassen münden vorn aus. Die Farbe des Tieres ist schwach gelblich, und zwar scheint die Färbung hauptsächlich im Epithel ihren Sitz zu haben. — Am Quetschpräparat sind die Hoden und

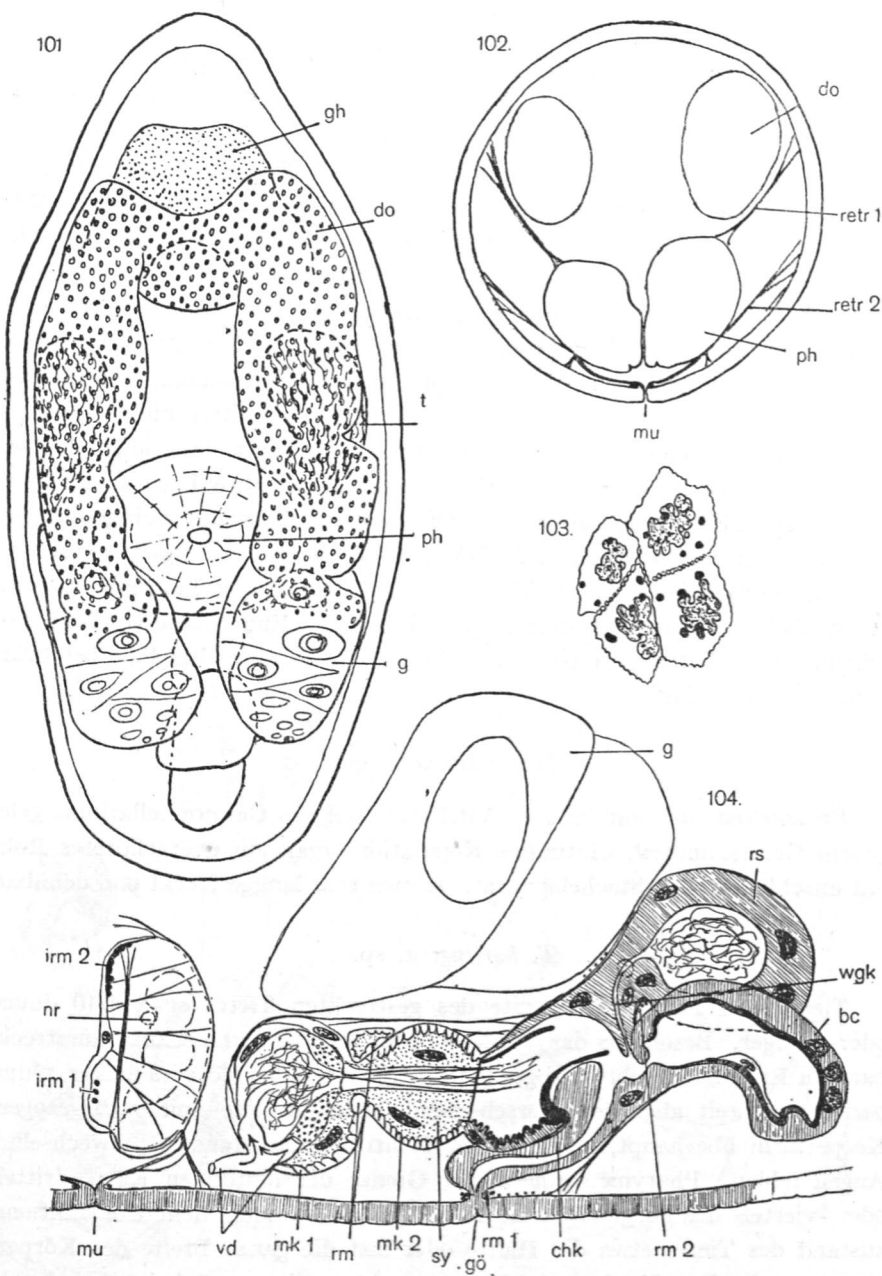


Abb. 101—104. *Tvaerminnea karlingi*. 101. Germovitellarien. Rekonstruktion nach Querschnitten. — 102. Äussere Muskeln des Pharynx. Nach mehreren Schnitten schematisch kombiniert. — 103. Zellen des Deckepithels der Ventralseite. Rhabditenlöcher schwarz. Zeiss. hom. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10. — 104. Schema des Pharynx und des Geschlechtsapparats nach Sagittalschnitten. Die Atriumrisse sind unsicher, der weibliche Geschlechtskanal und die Bursa erscheinen viel zu kurz, weil sie schräg gegen die Medianebene verlaufen.

Dötterstöcke, aber auch die Germarien, sehr schwer zu sehen, dagegen sind das charakteristische Kopulationsorgan, die Bursa copulatrix und das Receptaculum seminis leicht erkennbar.

Das Körperepithel ist bei der starken Kontraktilität des Tieres von sehr wechselnder Dicke; am konservierten Exemplar meist im vorderen Körperteil in Falten gelegt, die an der äusseren Oberfläche viel stärker hervortreten als an der inneren. Der Basalkörpersaum tritt sehr scharf hervor. Die Kerne sind gelappt (Abb. 103).

Stäbchen sehe ich im vorderen Körperteil bloss in den Stäbchenstrassen. Sonst sind solche im Epithel reichlich vorhanden. Sie beginnen etwas vor der Pharynxgegend und erstrecken sich bis an das Hinterende. Ob ein Teil dermalen Ursprungs ist konnte ich nicht entscheiden. Ein grosser Teil entstammt jedenfalls im Parenchym gelegenen Drüsen, die ganz ebensolche Rhabditen enthalten wie das Epithel. Die Stäbchen sind (an Schnitten) an beiden Enden breit abgerundet, manchmal im Umriss oval, etwa  $7-10\ \mu$  lang und  $1,6-2,5\ \mu$  dick, in der Mundgegend etwas kleiner (etwa  $6,5 \times 0,8\ \mu$ ). — Die Stäbchenstrassen (Abb. 94) entspringen aus Drüsen, deren kaudalste etwa auf halbem Wege zwischen Pharynx und Gehirn liegen. Die Drüsen befinden sich hauptsächlich seitlich im Körper und die Strassen ziehen unter den Seitenteilen des Gehirns hindurch und dann weiter zur Vorderspitze des Körpers. Bloss ganz wenige (2 ?) liegen neben der Mittellinie dicht kaudal vom Gehirn und senden ihr Sekret durch dieses rostrad. Einige Stäbchen-drüsen liegen auch vor dem Gehirn; ihre Stäbchen scheinen zarter zu sein als die übrigen.

Die Basalmembran ist deutlich, die Ringmuskeln sind in dieselbe eingesenkt. Im Hautmuskelschlauch sind im vorderen Teil des Körpers Diagonalmuskeln zwischen Ring- und Längsmuskeln vorhanden. — Parenchym-muskeln kommen bloss im vordersten Teil des Körpers vor (S. 13). Sie ziehen in etwas verschiedenen Richtungen schräg dorsoventrad und durchbohren zum Teil das Gehirn. Inbezug auf Mundöffnung und Pharyngealtasche verweise ich auf Abb. 102 und 104. Vom Pharynx ist zu erwähnen, dass ein gut ausgebildeter Greifwulst vorhanden ist, der drei Ringmuskeln enthält (irm 1). Weiter dorsal sind die inneren Ringmuskeln stark entfaltet (irm 2). Der Nervenring ist verhältnismässig hoch gelegen.

Von den Exkretionsorganen haben KARLING und ich nur einzelne Teilstrecken erkennen können. Vor dem Pharynx habe ich rechts und links im Körper Längsstämme gesehen, die sich über dem Gehirn einander stark nähern und weiter rostral ein Stück einander parallel laufen und, eine Schlinge bildend, sich kaudad wenden um in zarte Ästchen zu zerfallen. Die Ausmündung habe ich nicht erkannt. Vgl. im übrigen die Abb. 93 u. 94.

Vom Nervensystem habe ich bloss die grossen Gehirnganglien und den Anfang der ventralen Längsstämme gesehen.

Die vorne anastomosierenden Vitellarien (Abb. 101 do) wurden S. 29 erwähnt. In den reifen Organen sind die Zellgrenzen oft undeutlich. Das Germarium ist kurz und breit, bei kontrahiertem Körper manchmal am proximalen Ende rostrad gebogen (Abb. 101 g) und dann z.T. vom Vitellarium überdeckt. Die grössten, ältesten Oocyten berühren sich fast in der Mittellinie des Körpers und stossen hier an das Receptaculum seminis (Abb. 104 u. S. 44). Über den weiblichen Genitalgang s.S. 35, über die Bursa copulatrix (bc) S. 38 u. 40. Die Innenbekleidung der letzteren hat ein chitinähnliches Aussehen (Abb. 95 u. 98). Besonders die Falten am Ende der Bursa machen den Eindruck chitinöser Bildungen. Ob die Bursa wirklich blind endigt, wie es nach den Schnitten den Anschein hat, halte ich nicht für ganz sicher.

Die länglichen Hoden (Abb. 93, 95 u. 101 t) liegen vor dem Pharynx. Die Vasa deferentia habe ich nur ein kurzes Stück verfolgen können. Äussere Samenblasen fehlen. Beim Eintritt in das Kopulationsorgan vereinigen sich die beiden Samenleiter (Abb. 104 vd). Das Kopulationsorgan (mk) ist verhältnismässig gross und besteht aus drei Abschnitten (s.S. 51 und Abb. 93, 95, 96, 97, 99, 104).

Der Porus genitalis wie auch das in diesen mündende Atrium genitale sind sehr schwer an den Schnitten zu erkennen (am Lebenden sah ich nichts von ihnen). In dem der Abb. 104 zu Grunde liegenden Präparat glaube ich die Geschlechtsöffnung in etwa halber Länge zwischen Mund und Hinterende erkannt zu haben. Die Öffnung ist durch einen aus drei Fasern bestehenden Ringmuskel (rm1) verschliessbar und führt in einen Kanal mit syncytialer Wandung, der sich in das Atrium genitale öffnet. Am Kanal konnte ich keine Muskulatur erkennen, wohl aber sah ich schwache Muskeln vom Atrium genitale ventrad zum Hautmuskelschlauch ziehen. Das hier über den Porus genitalis und den distalen Teil des Atriums gesagte, wie auch dieser Teil der Abb. 104 bedarf einer Bestätigung an neuem Material.

Das Tier wurde im August 1936 in der Umgebung der zoologischen Station Tvärminne an verschiedenen Fundorten (bei Syndalsholmen; am Ladeplatz in Lappvik; zwischen der zoologischen Station und Vikarskär) immer vereinzelt und auf Sandboden, in 0,2—7 m Tiefe, gefunden. Es ist ausserordentlich dehnbar und drängt sich durch die schmalen Spalten zwischen den Sandkörnern hindurch. Wie so viele andere Sandbewohner heftet es sich oft mit dem Hinterkörper an Sandkörnern und dergleichen an.

Diese Spezies wurde zuerst von dr TÖR G. KARLING entdeckt, der mir auch später beim Einsammeln des Materials behülflich gewesen ist.

### Promesostomatinae.

Diese Unterfamilie umfasst die v. GRAFFSche Gattung *Promesostoma*. Ich hatte die Möglichkeit das bekannte *Promesost. marmoratum* eingehend zu untersuchen, eine andere Art, *Prom. balticum*, bloss an wenigen Quetschpräparaten. KARLING hat eine gute Beschreibung und Abbildung von *Prom. cochlearis* geliefert. Im übrigen sind unsere Kenntnisse über die Arten dieser Gattung recht mangelhaft.

Die Gattung *Promesostoma* im bisherigen Sinne umfasst recht verschiedenartige Spezies. Sie wird aber, in dem Umfang, wie sie v. GRAFF (1913) auffasste, nicht aufrecht erhalten werden können, sondern es werden eine oder einige neue Gattungen aufgestellt werden müssen. Die typische Art der Gattung ist *Prom. marmoratum*, der sich die Arten *bilineatum* Per., *balticum* Luther und *cochlearis* Karling anschliessen.

Diese Gruppe, die ich vorläufig als *Promesostoma* s.str. bezeichne, lässt sich in folgender Weise charakterisieren: Muskulöses Kopulationsorgan meist verhältnismässig schlank ellipsoidisch, durch einen dünnen Gang mit dem chitinösen Kopulationsorgan verbunden. Letzteres ein mehr oder weniger langes Rohr, das in dem lang ausgezogenen männlichen Genitalkanal liegt. Dieser ist proximal mit einer als Bursa copulatrix gedeuteten Erweiterung oder Ausbuchtung versehen.

Bestimmungsschlüssel der Arten:

1. Chitinöses Kopulationsorgan sehr lang, dünn und biegsam.
  - A. Chitinöses Kopulationsorgan in der Ruhe uhrfederartig spiralig gewunden, an der Spitze meist mit kurzem Stachel oder kleinem blattartigem Anhang *marmoratum*
  - B. Chitinöses Kopulationsorgan an der Spitze auf der einen Seite mit kurzem Kiel, auf der anderen mit tütenförmigem Gebilde, dessen Öffnung proximalwärts gerichtet ist *bilineatum*
2. Chitinöses Kopulationsorgan mässig lang, in zwei Äste gespalten.
  - A. Mit Augen und einem dem Atrium aufsitzenden, auffallenden Drüsenorgan, durchsichtig *cochlearis*
  - B. Ohne Augen, ohne Drüsenorgan, durch massenhaft vorhandene Rhabditen sehr undurchsichtig *balticum*

Den Repräsentanten des Genus *Promesostoma* s.str. stehen die übrigen von v. GRAFF und anderen zur Gattung *Promesostoma* geführten Arten gegenüber und zwar möge für sie folgende Charakteristik vorläufig gelten:

Muskulöses Kopulationsorgan ei- oder kegelförmig, direkt — ohne Vermittlung eines dünnen Samenganges — dem chitinösen Kopulationsorgan

angeschlossen. Letzteres verhältnismässig kurz, trichter- oder kegelförmig, bei manchen Arten mit seitwärts gebogener Spitze.

Von den hierher gehörenden Arten hat mir keine zur Untersuchung vorgelegen.

*Promesostoma ovoideum* (O. Schm.) und *solea* (O. Schm.) scheinen einander nahe zu stehen und können vielleicht eine eigene Gattung bilden. *Prom. lenticulatum* (O. Schm.) dagegen, das schon durch die vorn stark verbreiterte Körperform (vgl. GAMBLE 1893, t. 39, f. 6) auffällt, weist auch im Bau des männlichen Kopulationsapparats so grosse Abweichungen auf, dass es voraussichtlich in ein besonderes Genus wird gestellt werden müssen. *Prom. murmanicum* Graff ist vermutlich ein Provorticide. *Prom. graffi* (Mereschk.) möchte ich vorderhand zu den Species dubiae stellen, zu denen v. GRAFF mit Recht auch *Prom. pedicellatum* Per. und *minimum* Per. führt.<sup>1</sup>

Die Aufstellung neuer Gattungen für die soeben angeführten Formen muss verschoben werden bis diese Arten gründlicher untersucht worden sind. Da ich den Diagnosen und der Bestimmungstabelle v. GRAFFS (1913) nichts Neues hinzufügen kann, verweise ich auf dieselben.

In neuester Zeit hat MEIXNER (1938) bei Kiel einige neue *Promesostoma*-Arten gefunden und benannt, aber noch nicht beschrieben (*Prom. excellens*, *hamiferum*, *lugubra*). Auch REMANE (1940) erwähnt sie. Mir sind diese Tiere noch völlig unbekannt.

#### *Promesostoma marmoratum* (M. Schultze).

Der Habitus dieser Art, die bei Erwachsenen gelbliche bis braunrote Grundfarbe mit schwarzer oder dunkelbrauner Streifen- oder Netzzeichnung (ausnahmsweise fehlend, *Prom. m. nudum* Graff) ist durch wiederholte Beschreibungen und gute Abbildungen (z. B. JENSEN 1878, t. II, f. 6) bekannt. In der Regel stehen ein par Längsstreifen des dunklen Pigments in Zusammenhang mit dem Pigmentbecher der Augen und erscheinen als ihre direkte Fortsetzung (s.S. 12; Abb. 105 u. 106; ähnlich wie bei *Prom. bilineatum* Per. 1893, p. 248). Nach MEIXNER (1938, p. 78) handelt es sich bei der verschiedenen Zeichnung um Standorts-Modifikationen, indem das Pigment bei Tieren aus tiefer gelegenen Sandbiotopen stark reduziert ist oder fehlt.

Das Epithel ist bei Erwachsenen bräunlich (bei Jungen farblos); vorn, wo es besonders dick und dehnbar ist, lassen sich zwei Schichten, eine bräunliche innere und eine farblose äussere, unterscheiden. Die mehr oder weniger

<sup>1</sup> Dass v. GRAFF, der 1905 (p. 126—128) für *Mesostoma agile* Levinsen 1879 die Gattung *Maehrenthalia* aufstellte, 1913 ausser *Maehrenthalia agilis* (p. 171) noch (p. 196) ein zweites Mal dieselbe Art als *Promesostoma agile* aufführt, ist, wie STEINBÖCK 1938 p. 12 mit Recht hervorhebt, offenbar ein Versehen. Diese *Promesostoma*-Art ist also zu streichen.

stark rotbraune bis gelbliche Farbe rührt von einem diffus verteilten Farbstoff her. Die Rhabditen sind farblos oder schwach gelblich. Ich fand am lebenden Tier sowohl dermale, sehr dünne, an beiden Enden stumpfe Stäbchen (c.  $8\ \mu$  lang,  $1\ \mu$  dick) als auch adenale von sehr schwankenden Dimensionen und Formen, z.B. ovale von  $26 \times 13\ \mu$  und langgestreckte von  $56 \times 6\ \mu$ . Ausserdem fanden sich im Epithel kleine Körner unbekannter Natur.

Über das Verhalten des Epithels an Schnitten s.S. 7, 8, der Hautdrüsen S. 11, 12, der Basalmembran S. 8. Den Hautmuskelschlauch bilden sehr dünne (an Schnitten etwa  $\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\ \mu$  Durchmesser), dichtstehende Ringmuskeln (Zwischenräume etwa  $1\ \mu$ ), dickere (c.  $2 \times 5\ \mu$ ), unter einander anastomosierende Längsmuskeln sowie spärliche, zwischen den genannten Muskelschichten gelegene Diagonalfasern (c.  $1\ \mu$  Dicke) (Taf. V, Fig. 6).

Die Mundöffnung liegt im vordersten Teil des hintersten Körperdrittels. Sie ist durch einen mässig starken, doppelten Ringmuskel verschliessbar und führt in die geräumige Pharyngealtasche (S. 14, 17). Über den Pharynx vgl. S. 19 und Abb. 5 u. 108, die Pharynxdrüsen S. 22. Über die Muskeln des Pharynx (S. 22) orientiert die Abb. 5. Am oberen Rand des Ringwulstes finden sich vier stärkere innere Ringmuskeln, die obere Sphinktergruppe des Pharynx besteht aus etwa 7 Fasern. (Die Anzahl der übrigen inneren wie auch der äusseren Ringmuskeln ist auf der Abbildung nicht genau wiedergegeben, da nicht alle Einzelheiten sicher zu erkennen waren.) Die Anzahl der inneren Längsmuskeln beträgt etwa 24—26.

Die Exkretionsorgane wurden S. 25 beschrieben, das Nervensystem S. 27.

Über die Geschlechtsorgane s. das Schema Abb. 22 und die Darstellung S. 30—34 sowie die Taf. V, Fig. 7 u. Taf. VI, ferner die Abb. 15, 16 u. 107 u. 109—118.

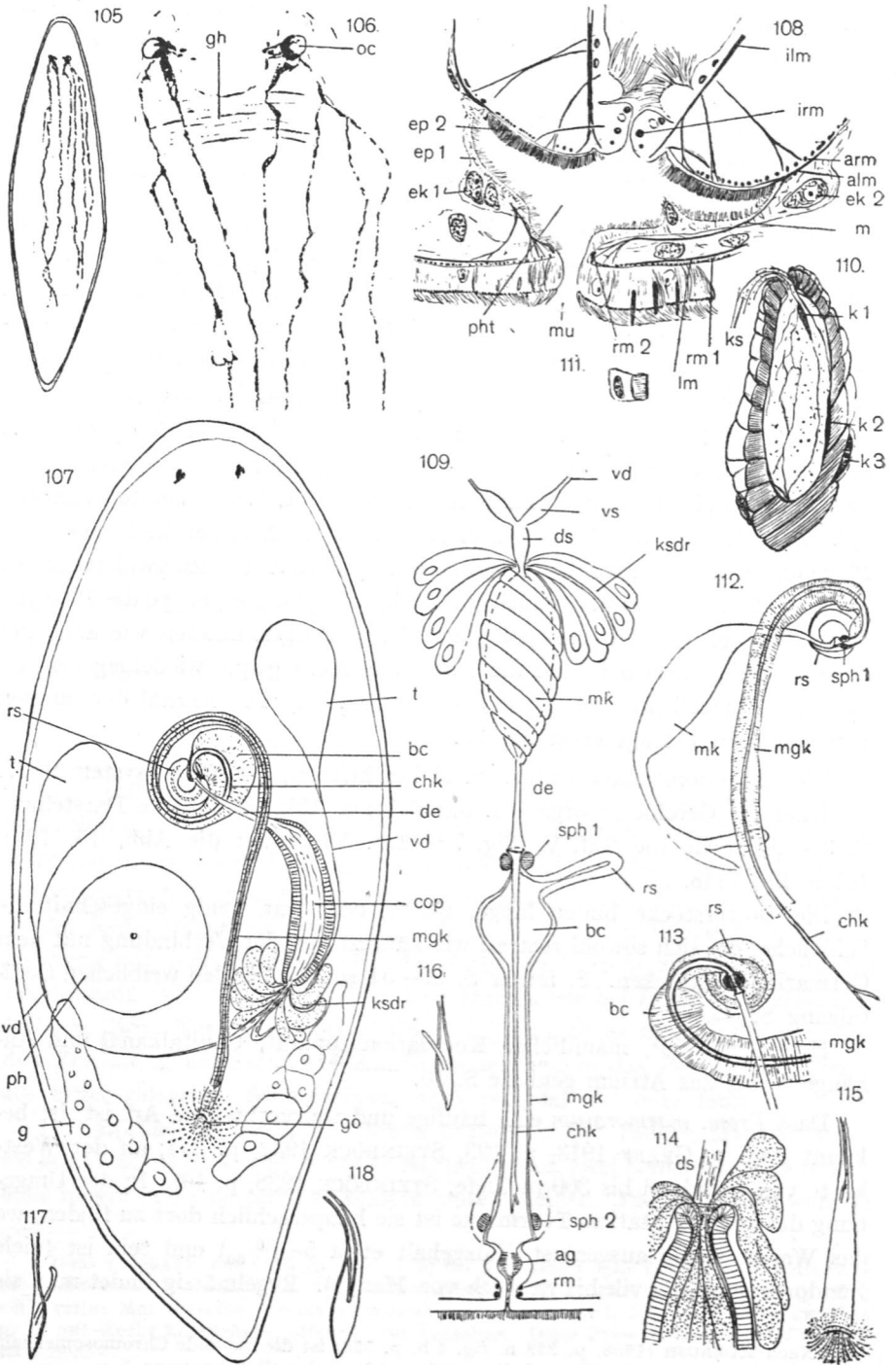
Die Dotterstöcke bilden lange, glatte, oder nur wenig eingeschnittene Schläuche, die sich sowohl rostrad wie kaudad von der Verbindung mit dem Germarium erstrecken. S. ferner S. 30—31 sowie über den weiblichen Genitalgang S. 34.

Hoden s.S. 45<sup>1</sup>, männlicher Kopulationsapparat, Genitalkanal und Anhängen S. 51, das Atrium genitale S. 56.

Dass *Prom. marmoratum* eine häufige und weitverbreitete Art ist, ist bekannt (vgl. v. GRAFF 1913, p. 193, STEINBÖCK 1932, p. 311; an der Westküste von Grönland bis 300 m Tiefe, STEINBÖCK 1938, p. 10). In der Umgebung der zoolog. Station Tvärminne ist sie hauptsächlich dort zu finden, wo das Wasser wenig ausgesüsst (Salzgehalt etwa  $5-6\text{‰}$ ) und rein ist (viele Fundorte von Lappvik bis westlich von Hangö). Regelmässig findet man sie

<sup>1</sup> Nach RUEBUSH (1938, p. 323 u. fig. 1 b, p. 326) ist die haploide Chromosomenzahl dieser Art 6 (die diploide 12) und die mittlere Länge der Chromosomen  $5\ \mu$ .





in der *Fucus*-Region der äussersten Skären, aber auch auf anderen Biotopen, z.B. auf Sandboden. Vereinzelt fand ich sie aber auch auf Schlamm Boden bis 15—20 m Tiefe. — In einer von Fräulein ELSE OSTERMEYER in der seichten Bucht Botby-viken östlich von Helsingfors unter dicker Eisdecke, die fast bis zum Boden reichte, in 1 m Tiefe genommenen Probe des Gytta-Bodens fand ich ein geschlechtsreifes Exemplar. Offenbar überleben die Tiere also bei uns die kalte Jahreszeit auch im erwachsenen Zustand. — Bei Tvärminne fand ich *Promes. marmoratum* nie in grosser Individuenzahl. — Bei Herdla dagegen, von wo ein grosser Teil meines Materials stammt, kam sie in vielen Proben reichlich vor und gehört dort überhaupt zu den gemeinsten Rhabdocoen. Dr KARLING und ich erbeuteten sie dort auf verschiedenen Standorten, hauptsächlich auf Algen, in 0—10 m Tiefe.

*Promesostoma balticum* Luther 1918, p. 52, f. 2.

Körper etwa 1 mm lang oder kürzer, vorn zugespitzt, hinten abgerundet, weiss, durch im Epithel massenhaft vorhandene Rhabditen von etwa 10  $\mu$  Länge sehr undurchsichtig (Abb. 119). Augen fehlen. Pharynx etwas hinter der Körpermitte. Geschlechtsorgane unvollständig erkannt. Vitellarien langgestreckt, Germarien zu beiden Seiten des Pharynx, etwa an dem vorderen Ende des hintersten Körperviertels mit den Vitellarien in Verbindung stehend. — Männlicher Apparat in den Hauptzügen ähnlich gebaut wie bei *Prom. marmoratum*, mit länglichem, sowohl Sperma wie Kornsekret enthaltendem muskulösem Kopulationsorgan, welches durch einen dünnen Ductus ejaculatorius in das chitinöse Kopulationsorgan einmündet. Letzteres ist an seinem oberen Ende durch einen Sphinkter verschliessbar. Es stellt ein enges, gerades oder nur schwach gebogenes (nicht spiralig aufgerolltes) Rohr dar, das in etwa halber Länge oder etwas distal davon in zwei Äste aufgeschlitzt ist, die entweder beide an den Enden abgerundet und mehr oder weniger abgeplattet sind (Abb. 120) oder deren einer pflugscharartig geformt sein kann (Abb. 121).

Abb. 105—118. *Promesostoma marmoratum*. — 105. Pigmentzüge der Dorsalseite im Anschluss an das Augenpigment. — 106. Desgl. (dasselbe Exemplar), stärker vergrössert und schwach gequetscht. Freie Hand. — 107. Männlicher Genitalapparat nach dem Leben. Freie Hand. — 108. Pharyngealtasche und distaler Teil des Pharynx eines jungen Exemplars. Hom. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10. — 109. Schema der männlichen Genitalorgane, verkürzt und gerade (ohne Aufrollung) gedacht. — 110. Schnitt durch das muskulöse Kopulationsorgan mit dem Eintritt der Kornsekretstränge. Apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 4. — 111. Querschnitt durch einen der Spiralmuskeln des männlichen Kopulationsorgans, die Lage des Sarkoplasmas und des Kerns zeigend. — 112. Männlicher Genitalapparat nach einem frischen Quetschpräparat. — 113. Ejakulationskanal, proximaler Teil des chitinösen Kopulationsorgans und des männlichen Genitalkanals nach dem Leben. — 114. Eintritt des Samenganges und der Kornsekretedrüsen in das proximale Ende des muskulösen Kopulationsorgans, nach dem Leben. — 115. Geschlechtsöffnung und männlicher Genitalkanal nach dem Leben. — 116—118. Spitze des chitinösen Kopulationsorgans verschiedener Individuen aus Tvärminne.

In einem Falle glaubte ich zu sehen, dass Drüsen in das obere Ende des Rohres einmündeten (Abb. 121), in einem anderen (Abb. 120), dass ein retortenförmiger Sack durch seinen Hals sich in den männlichen Genitalkanal öffnete. Dieser besitzt dort, wo er die Gabelung des chitinösen Kopulationsorgans umschliesst, einen doppelten Sphinkter (sph. 2).

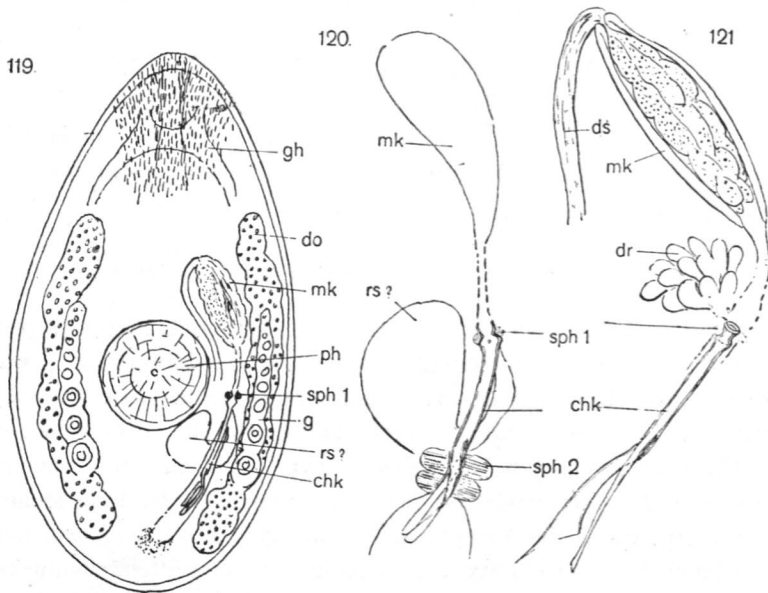


Abb. 119—120. *Promesostoma balticum*. — 119. Übersichtsbild nach dem Leben. Der über den ganzen Körper sich erstreckende Rhabditenbesatz ist bloss am Vorderende angedeutet. — 120. Männliches Kopulationsorgan. Apochr. Obj. 8, komp. Ok. 8. — Abb. 121. Desgl. aus LUTHER 1918.

Leider habe ich von dieser Art nur ganz wenige Exemplare gefunden und nicht Gelegenheit gehabt die obige Beschreibung durch Untersuchung an Schnitten zu kontrollieren und zu komplettieren. Ich fand *Prom. balticum* im Finnischen Meerbusen an der zoologischen Station Tvärminne in der Nähe von Långholmsbranten in 15—20 m Tiefe (15 u. 17. VI. 1904, 18. VII. 1913) sowie am Boden des Storfjärden in 20—30 m Tiefe.

## Schrifttum.

- BEKLEMISCHEV, W. N.: 1922. Nouvelles contributions à la faune du lac Aral. — Russ. hydrobiol. Zeitschr. **1**: 276—288 (russisch), 288—289 französ. Zusammenfassung.
- 1927 a. Über die Turbellarienfauna des Aralsees. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. **54**: 87—138, t. 2.
- 1927 b. Über die Turbellarienfauna der Bucht von Odessa und der in dieselbe mündenden Quellen. — Bull. Inst. rech. biol. Perm **5**: 177—297, 3 f., 1 t.
- BRESSLAU, ERNST: 1933. Turbellaria in KÜKENTHAL u. KRUMBACH. Handbuch d. Zoologie **2**: 52—304, f. 21—286.
- GAMBLE, F. W.: 1893. Contributions to a Knowledge of British Marine Turbellaria. — Quart. Journ. micr. Sc. N.S. **34**: 433—528, t. XXXIX—XLI.
- GELEI, J. v.: 1930. »Echte« freie Nervenendigungen. — Z. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere **18**: 786—798, 8 f.
- V. GRAFF, LUDVIG: 1882. Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. 441 p., 20 t., 12 f.
- 1903. Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. — Festschr. d. Karl-Franzens- Univ. Graz f. d. Jahr 1902. 4o, 71 p., 1 textf., 3 t.
- 1905. Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. II. Rhabdocoela. — Z. wiss. Zool. **83**: 97—179, t. II—VI.
- 1911. Acoela, Rhabdocoela und Alloecoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. — Ibid. **99**: 321—428, 6 textf., t. I—VI.
- 1913. Turbellaria. II. Rhabdocoelida. — Das Tierreich **35**. XX + 484 p., 394 f.
- 1904—1908. Turbellaria, I. Acoela und Rhabdocoelida. — BRONNS' Klass. u. Ordn. **4**, Abt. I c. XXII p. + p. 1733—2599, 106 textf., t. I—XXX.
- JENSEN, OLAF S.: 1878. Turbellarier ved Norges vestkyst. Bergen. 97 p., 8 t.
- KARLING, TOR G.: 1935. Mitteilungen über Turbellarien aus dem Finnischen Meerbusen 2. Promesostoma cochlearis n. sp. — Memoranda S.F.Fl. Fenn. **10**: 391—394, 3 f.
- 1940. Zur Morphologie und Systematik der Alloecoela cumulata und Rhabdocoela lecithophora (Turbellaria). — Acta Zool. Fenn. **26**. 260 p., 20 textf., 17 t.
- LEVINSEN, G. M. R.: 1879. Bidrag til kundskab om Grönlands Turbellarie-fauna. — Vidensk. Medd. naturh. Foren. Kjöbenhavn 1879—80: 1—42, t. III.
- LUTHER, ALEX.: 1904. Die Eumesostominen. — Z. wiss. Zool. **77**. 273 p., 16 textf., 9 t.
- 1918. Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocölen und alloecölen Turbellarien Finnlands. — Medd. Soc. F. Fl. Fenn. **44**: 47—52, 2 f.
- 1921. Untersuchungen an rhabdocölen Turbellarien. I u. II. — Acta Soc. F. Fl. Fenn. **48**, Nr 1. 59 p., 30 f., 1 t.
- 1936. Studien an rhabdocölen Turbellarien III. Die Gattung Maehrenthalia v. Graff. — Acta Zool. Fenn. **18**. 24 p., 14 f.
- MEIXNER, JOSEF: 1924. Studien zu einer Monographie der Kalyptorhynchia und zum System der Turbellaria Rhabdocoela. — Zool. Anz. **60**: 1—29, 10 f.
- 1926. Beitrag zur Morphologie und zum System der Turbellaria Rhabdocoela II. Über Typhlorhynchus nanus Laidlaw und die parasitischen Rhabdocölen nebst Nachträgen zu den Kalyptorhynchia. — Zeitschr. Morph. Ökol. d. Tiere **5**: 577—624, 18 textf.
- 1938. Turbellaria (Strudelwürmer) I. (Allgemeiner Teil) in: GRIMPE u. REMANE: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee IV b. 146 p., 220 f.
- MÜLLER, HANS-GEORG: 1936. Untersuchungen über spezifische Organe niederer Sinne bei rhabdocölen Turbellarien. — Z. f. vergl. Physiol. **23**: 253—292, 8 f.

- PEREYASLAWZEWA, SOPHIE: 1892. Monographie des Turbellariés de la mer noire. — Записки новороссійскаго общества естествоиспытателей **17**, 3. XX + 303 p, t. 1—16.
- REMANE, A.: 1940. Einführung in die zoologische Ökologie der Nord- und Ostsee. — GRIMPE, WAGLER u. REMANE, Tierwelt der Nord- u. Ostsee I a, p. 1—238, 76 f.
- RUEBUSH, T. K.: 1938. A comparative study of the Turbellarian chromosomes. — Zool. Anz. **122**: 321—329, 4 f.
- SCHMIDT, O.: 1857. Zur Kenntniss der Turbellaria rhabdocoela und einiger anderer Würmer des Mittelmeeres. — Sitz. ber. math.-naturw. Kl. Ak. Wiss. Wien **23**: 347—368, 5 t.
- STEINBÖCK, O.: 1932. Die Turbellarien des arktischen Gebietes. — Fauna arctica **6**, 4, p. 295—342.
- 1933. Die Turbellarienfauna der Umgebung von Rovigno. — Thalassia **1**, Nr 5. 32 p., 1 Karte.
- 1938. Marine Turbellaria. — The Zoology of Iceland. Copenhagen & Reykjavik **2**: 9, 26 p.
- ULJANIN, WASILIJ: 1870. Рѣсничные черви (Turbellaria) Севастопольской бухты. [Turbellarien der Bucht von Sewastopol.] — Труды второго съѣзда Русск. естествоисп. въ Москвѣ 1869, p. 3—95, t. 1—7.

## Tafelerklärung.

### Taf. I.

- Fig. 1—7. Habitusbilder frei schwimmender Tiere aus freier Hand gezeichnet.  
 Fig. 1. *Proxenetes flabellifer*, Herdla.  
 Fig. 2 u. 3. *Prox. karlingi* von Tvärminne, Krogarviken und von Lappvik (1,5 mm lang).  
 Fig. 4. *Beklemischeviella contorta*. 0,5 mm lang. Lappvik.  
 Fig. 5. *B. contorta*. 1 mm lang. Im Darm ein kleiner Nematode. Tvärminne.  
 Fig. 6. *B. angustior*. 1,2 mm lang.  
 Fig. 7. *B. angustior*. 624  $\mu$  lang. Männlicher Kopulationsapparat bereits voll ausgebildet. Tvärminne. Zeichnung von KARLING.  
 Fig. 8. *B. contorta*. Querschnitt durch den Körper in der Pharynxgegend. Zeiss Apochr. 8, komp. Ok. 8.

### Taf. II.

- Proxenetes flabellifer*. Vergr. von Fig. 1—13 Zeiss hom. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10; von Fig. 14. Apochr. 2 mm, komp. Ok. 8.  
 Fig. 1 u. 2. Schnitte durch das Auge.  
 Fig. 3. Ende des Germariums mit 2 Keimzellen. Übergang in das als Oviduct funktionierende Syncytium des Fecundatoriums; Mundstücke des Receptaculum. Der Kern k1 gehört wahrscheinlich nicht zur Tunica propria des Germariums.  
 Fig. 4. Schnitt durch Vas deferens und Samenblase.  
 Fig. 5. Längsschnitt durch den distalen Teil der Samenblase.  
 Fig. 6. Schnitt durch den Endteil des Receptaculum seminis mit dem Anfang des Mundstücks.  
 Fig. 7. Receptaculum-Mundstück.  
 Fig. 8. Samenblasen und ihre Einmündung in das muskulöse Kopulationsorgan. Kombiniert nach 2 Schnitten; nur die mittleren Teile der Samenblasen genau, Randpartien nicht ganz zuverlässig. Dunkler gezeichnete Muskeln rostral, helle auf der Kaudalseite.  
 Fig. 9. Muskeln des muskulösen Kopulationsorgans von der Innenseite gesehen. Von innen nach aussen: zarte Ring-, breite Diagonal- (Spiral-) und Längsmuskeln.  
 Fig. 10. Weiblicher Genitalkanal und ein Teil des Atriums.  
 Fig. 11 u. 12. Auf einander folgende Schnitte durch das Receptaculum seminis.  
 Fig. 13. Sagittalschnitt durch die Geschlechtsöffnung und das Atrium genitale. Links der Beginn des Receptaculumstiels (bst). dr Drüsenepithel, kldr Klebdrüsen.  
 Fig. 14. Längsschnitt durch den weiblichen Genitalkanal mit Dotterzellen in diesem.

### Taf. III.

- Proxenetes karlingi*. Vergr. von Fig. 1. Zeiss Apochr. Imm. 2 mm, komp. Ok. 8; von Fig. 2—4 hom. Imm. 1,2 mm, komp. Ok. 10.  
 Fig. 1 a—i. Auf einander folgende Schnitte durch das Kopulationsorgan.  
 Fig. 2 a u. b. Auf einander folgende Schnitte durch eine Keimzelle an der Grenze zwischen Germarium und Dotterstock, die Aufnahme von Dottermaterial zeigend.  
 Fig. 3. Germovitellarium eines jungen Tieres im Längsschnitt. x Grenze zwischen Germarium und Vitellarium. Im proximalsten Teil des Germariums ein Syncytium mit mehreren, sich teilweise deckenden Kernen.  
 Fig. 4. Aus derselben Schnittserie wie Fig. 3. Germarium, weiblicher Genitalkanal, Bursa copulatrix und Receptaculum seminis.

Taf. IV.

- Beklemischiella contorta*. Vergr. von Fig. 1, 3 u. 6 Apochr. 2 mm, komp. Ok. 4; von Fig. 2, 4, 5 desgl. u. komp. Ok. 8; Fig. 7 hom. Imm. 1,2 mm, Ok. 5.
- Fig. 1. Geschlechtsapparat und Pharynx. Rekonstruktion nach Schnitten.
- Fig. 2 a u. b. Auf einander folgende Schnitte durch das Auge. In a der Retinakolben der Länge nach getroffen; k vermutlich zum Pigmentbecher gehörende Kerne. Der Pfeil ist rostrad gerichtet.
- Fig. 3. Germovitellarium; Grenzgebiet von Germarium und Vitellarium. Zerfall der Dotterzellen in letzterem deutlich.
- Fig. 4. Oberes Ende der Bursa copulatrix sowie Anfang und Ende des Ductus spermaticus und Anschnitt des Receptaculum seminis.
- Fig. 5. Receptaculum mit dem Beginn des Mundstücks. Schräg horizontal geschnitten.
- Fig. 6. Horizontalschnitt durch die Geschlechtsöffnung mit Ring- und Radialmuskeln sowie einmündenden Drüsen. Kaudal davon Nervenkommissur.
- Fig. 7. Anschnitt des muskulösen Kopulationsorgans mit äusseren Ring-, mittleren Längs- und inneren Spiralmuskeln. Ventrale Fläche von innen gesehen.

Taf. V.

- Vergr. von Fig. 1—3 hom. Imm. 1,2 mm, Ok. 10; von Fig. 4, 5 u. 7 Apochr. 2 mm, komp. Ok. 4; Fig. 6 desgl., aber komp. Ok. 8.
- Fig. 1 u. 2. *Proxenetes karlingi*. Flächenschnitt durch das Körperepithel. 1 bei oberflächlicher Einstellung des Mikroskops, 2 dieselben Zellen bei tiefer Einstellung. a u. b Ersatzzellen.
- Fig. 3. *Prox. flabellifer*. Schnitt durch das Epithel seitlich vom Vorderende. Sinneszellen.
- Fig. 4—7. *Promesostoma marmoratum*.
- Fig. 4. Schnitt durch das Körperepithel des Vorderendes mit dermalen Rhabditen und sehr dünnen Rhammiten sowie kleinen Körnern unbekannter Natur im basalen Teil.
- Fig. 5. Drüsen der Stäbchenstrassen. Die rechts vom Strich gelegenen senden ihre Produkte dorsal vom Gehirn rostrad.
- Fig. 6. Stück des Hautmuskelschlauchs.
- Fig. 7. Schnitte (5  $\mu$ ) durch einen Teil des männlichen Kopulationsorgans und den männlichen Genitalkanal mit dessen Nebenapparaten aus einer Serie. Zwischen c und d, sowie e und f je 2 Schnitte ausgelassen. Die Einbuchtung des Bursa-Abchnitts ist Kunstprodukt. Aus f (oben) ist offenbar das chitinöse Kopulationsorgan herausgefallen.

Taf. VI.

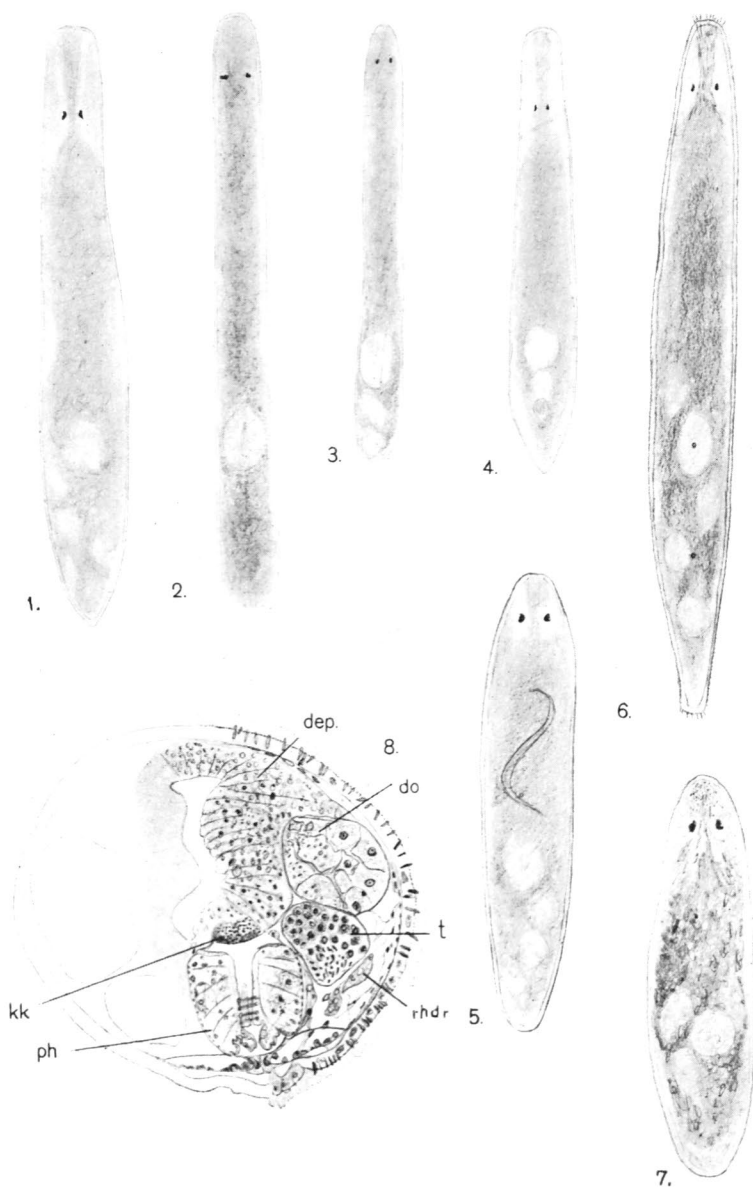
- Promesostoma marmoratum*. Vergr. von Fig. 1, 2, hom. Immers. 1,2 mm, Ok. 5; Fig. 3, 4, 6, 7, 8 desgl., aber Ok. 10; Fig. 5 Apochr. 2 mm, komp. Ok. 4.
- Fig. 1. Horizontalschnitt durch das rechte Germarium und das daran sich anschliessende Syncytium mit dem Spermatoblasten (rs).
- Fig. 2. Schnitt durch einen Teil des Germariums mit Sperma zwischen den Keimzellen.
- Fig. 3. Stück des mittleren Teils des männlichen Genitalkanals.
- Fig. 4. Desgl. zur Demonstration der Kerne des Innenepithels.
- Fig. 5. Schnitt durch die Genitalöffnung, das Atrium genitale und das distale Ende des männlichen Genitalkanals.
- Fig. 6. Horizontalschnitt durch das Atrium genitale und den weiblichen Genitalkanal mit dessen Drüsen.
- Fig. 7. Anschnitt des Atrium genitale und des distalen Teils des männlichen Genitalkanals aus einem schwach differenzierten Eisenhämatoxylin-Präparat, das die Muskeln schwarz hervortreten lässt.
- Fig. 8. Eizelle im Syncytium, im Begriff in den weiblichen Genitalkanal einzutreten.



Für Tafeln und Abbildungen im Text gelten folgende Abkürzungen:

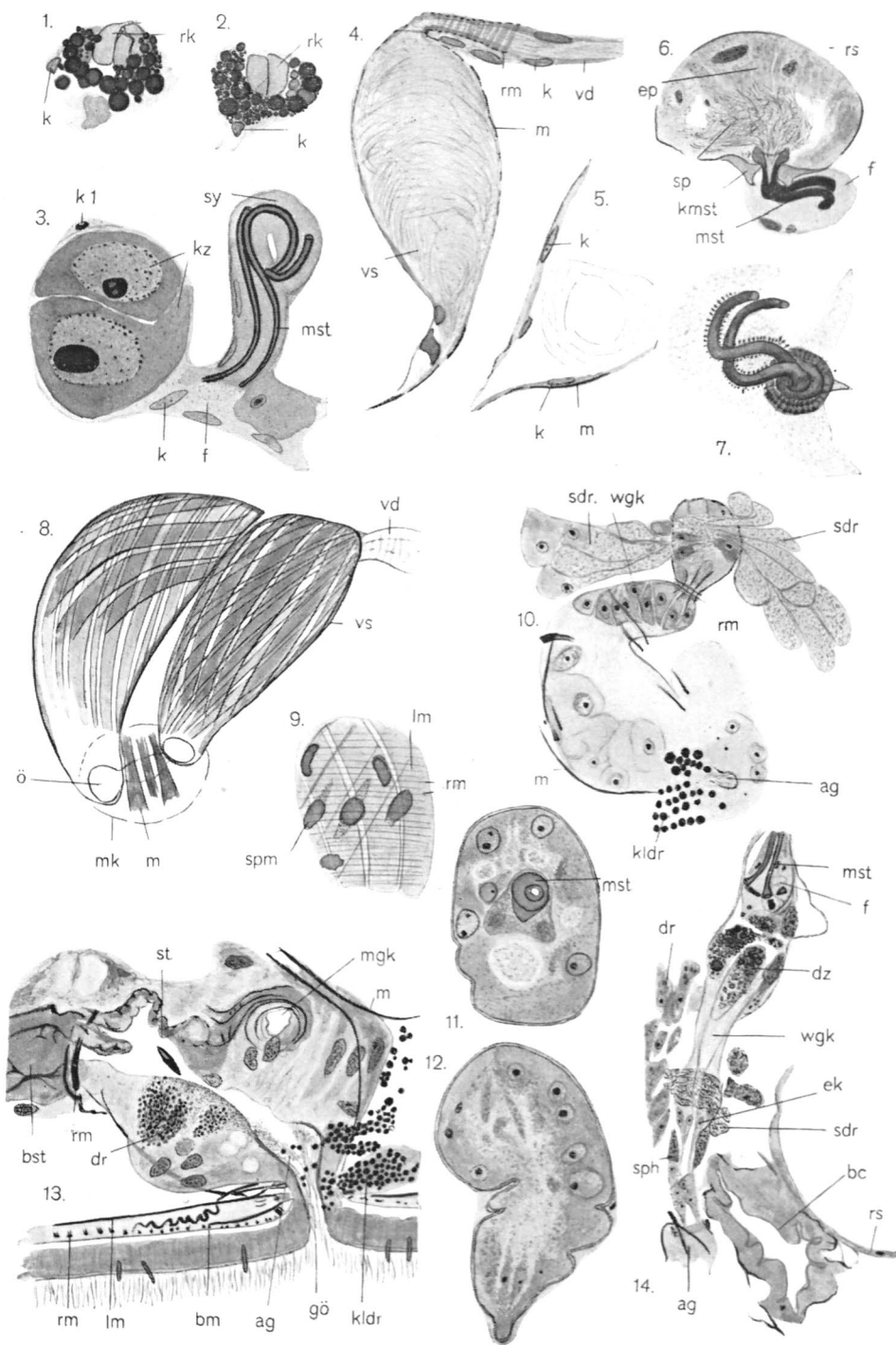
ag	Atrium genitale	m, m1, m2	Muskel
alm	äussere Längsmuskeln	mb1	Myoblast
aphep	äusseres Pharynxepithel	mgk	männlicher Genitalkanal
arm	äussere Ringmuskeln	mk	muskulöses Kopulationsorgan
bc	Bursa copulatrix	mst	Mundstück
bk	Basalkörperchen	mu	Mund
bsem	Bursa seminalis	nc	Nervenkommissur
bst	Bursastiel	npl	Nervenplexus
chk	chitinöses Kopulationsorgan	nr, nr1, nr2	Nervenring
ci	Zilien	oc	Auge
comm	Kommissur	ö	Öffnung
cop	muskulöses Kopulationsorgan	oem	Oesophagusmuskeln
cut	Kutikula	oes	Oesophagus
de	Ductus ejaculatorius	osph	oberer Sphincter des Pharynx
dep	Darmepithel	ov	Ei
dil	Dilatator	pb	Pigmentbecher
dln	dorsolateraler Nerv	ph	Pharynx
dm	Diagonalmuskeln	phdr, phdr1, phdr2	Pharynxdrüsen
dn	dorsaler Nerv	phtep	Epithel der Pharyngealtasche
do	Dotterstock, Vitellarium	protr	Protractor
dph	Dilatator pharyngis	prph	Protractor pharyngis
dr, dr1, dr2	Drüsen	r	Rohr
ds	Ductus seminalis	retr	Retractor
dsp	Ductus spermaticus	rh	Rhabdit
dvm	dorsoventrale Muskeln	rhdr	Rhammitendrüse
dz	Dotterzellen	rhm	Rhammit
eep	eingesenkte Epithelzelle	ri	Rinne
ek	Epithelkern	rk	Retinakolben
ep	Epithel	rln	rostromlaterale Nerven
ex	Exkretionsorgan	rm, rm1, rm2	Ringmuskel
f	Fecundatorium	rn	rostrale Nerven
fa	Falte	rph	oberer Pharynxretractor
g	Germarium	rs	Receptaculum seminis
gh	Gehirn	sbl	Samenblase
gö	Geschlechtsöffnung	sdr, sdr1, sdr2	Schalendrüsen
gw	Greifwulst	sekr	Sekret
h	Haken	so	Sinnesorgane
hm	Hautmuskelschlauch	sp	Sperma
ilm	innere Längsmuskeln	sph	Sphincter
iphep	inneres Pharynxepithel	spm	Spiralmuskeln
irm	innere Ringmuskeln	sst	Stäbchenstrassen
k	Kern	st	Stachel
kbl	Keimbläschen	sy	Syncytium
kdr	Kornsekretdrüsen	t	Testis
kk	Körnerkolben	th	Tasthärchen
kmst	Kragen des Bursamundstücks	tr	Trichter
kö	Körner	vd	Vas deferens
ks	Kornsekret	wgk	weiblicher Genitalkanal
ksdr	Kornsekretdrüse	zot	Zotten
l	Lamelle		
lm, lm1, lm2	Längsmuskel		
ln	Längsnerv		





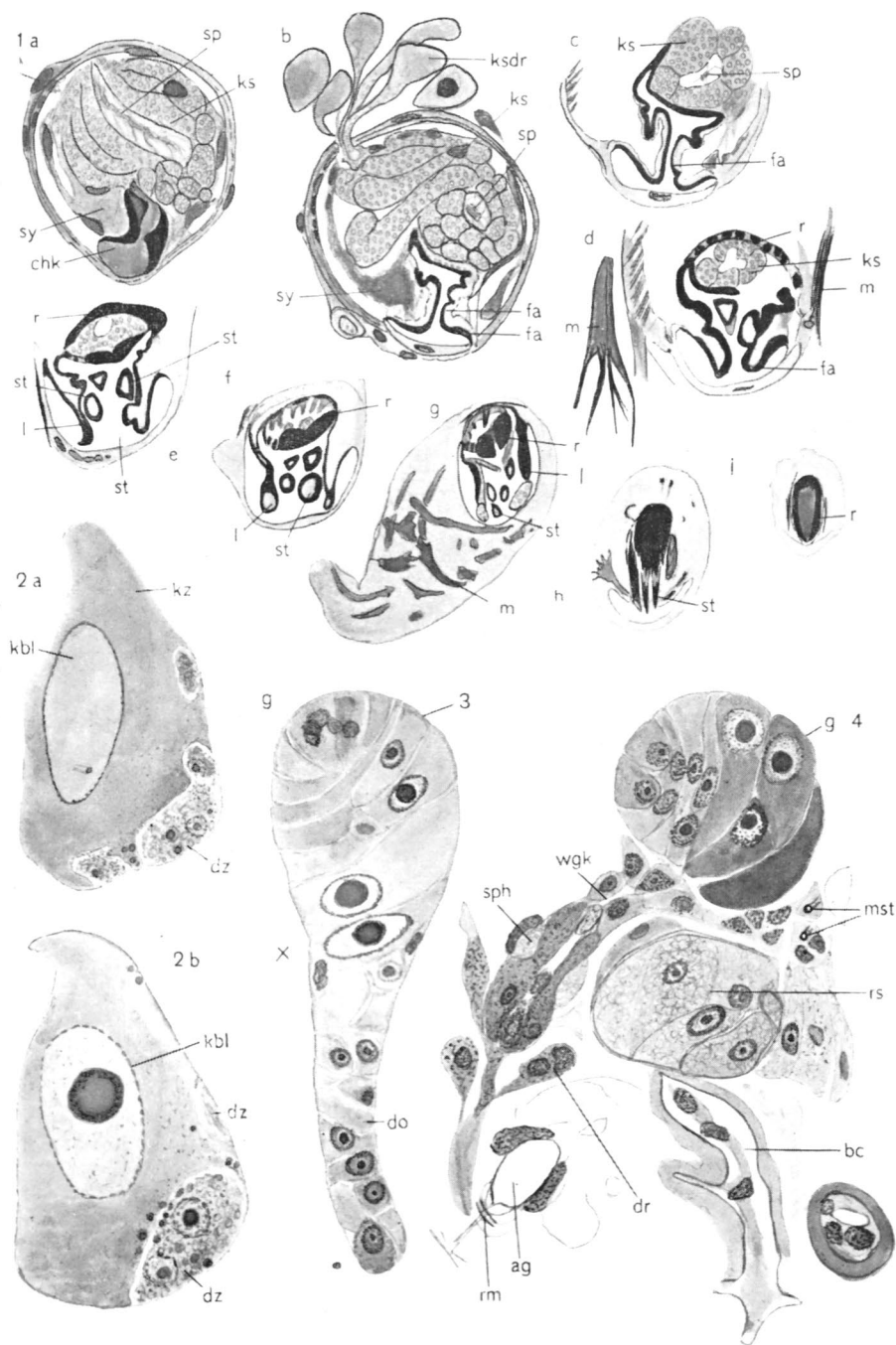
1—6 & 8 Luther, 7 Karling del.

1 *Proxenetes flabellifer*; 2, 3 *Prox. karlingi*; 4, 5, 8 *Beklemischeviella contorta*; 6, 7 *B. angustior*.



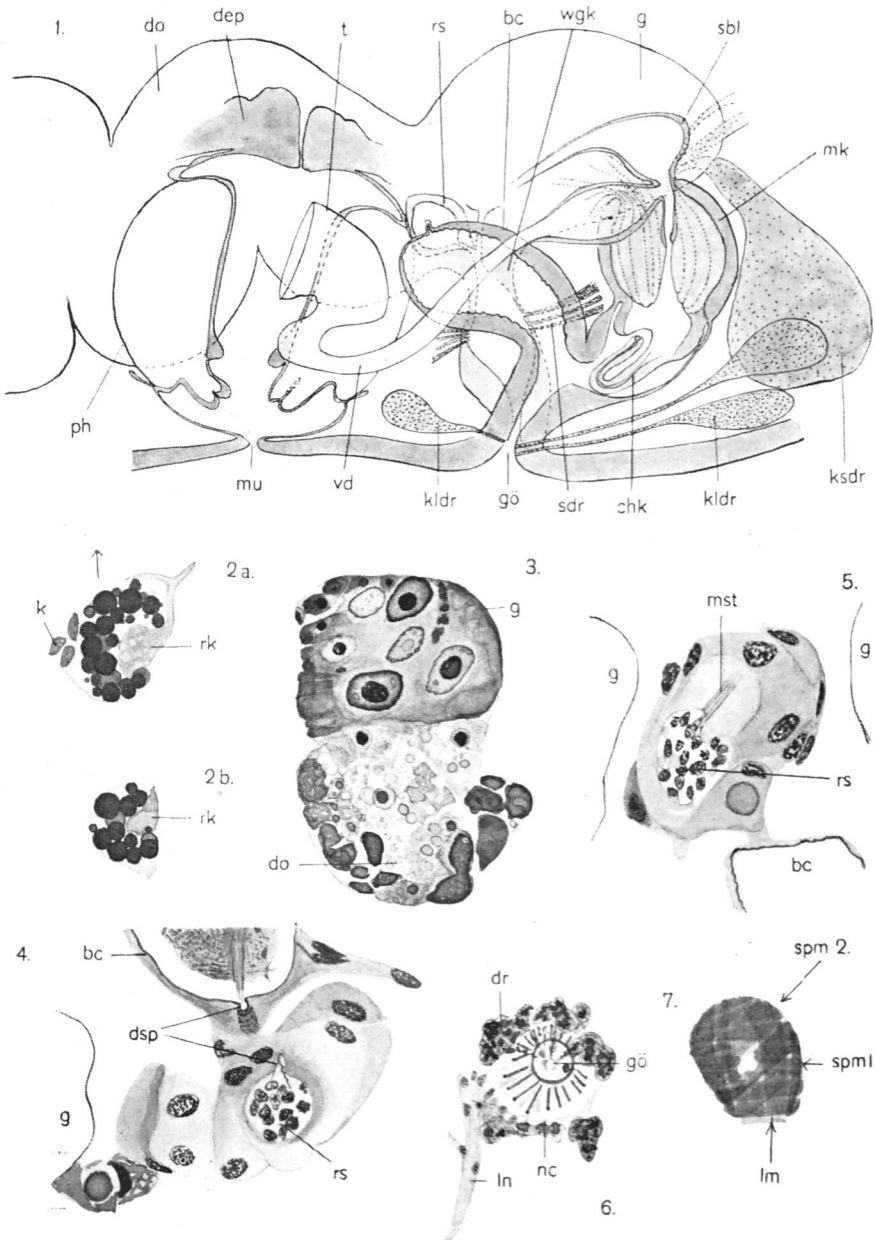
Luther del.

*Proxenetes flabellifer*.



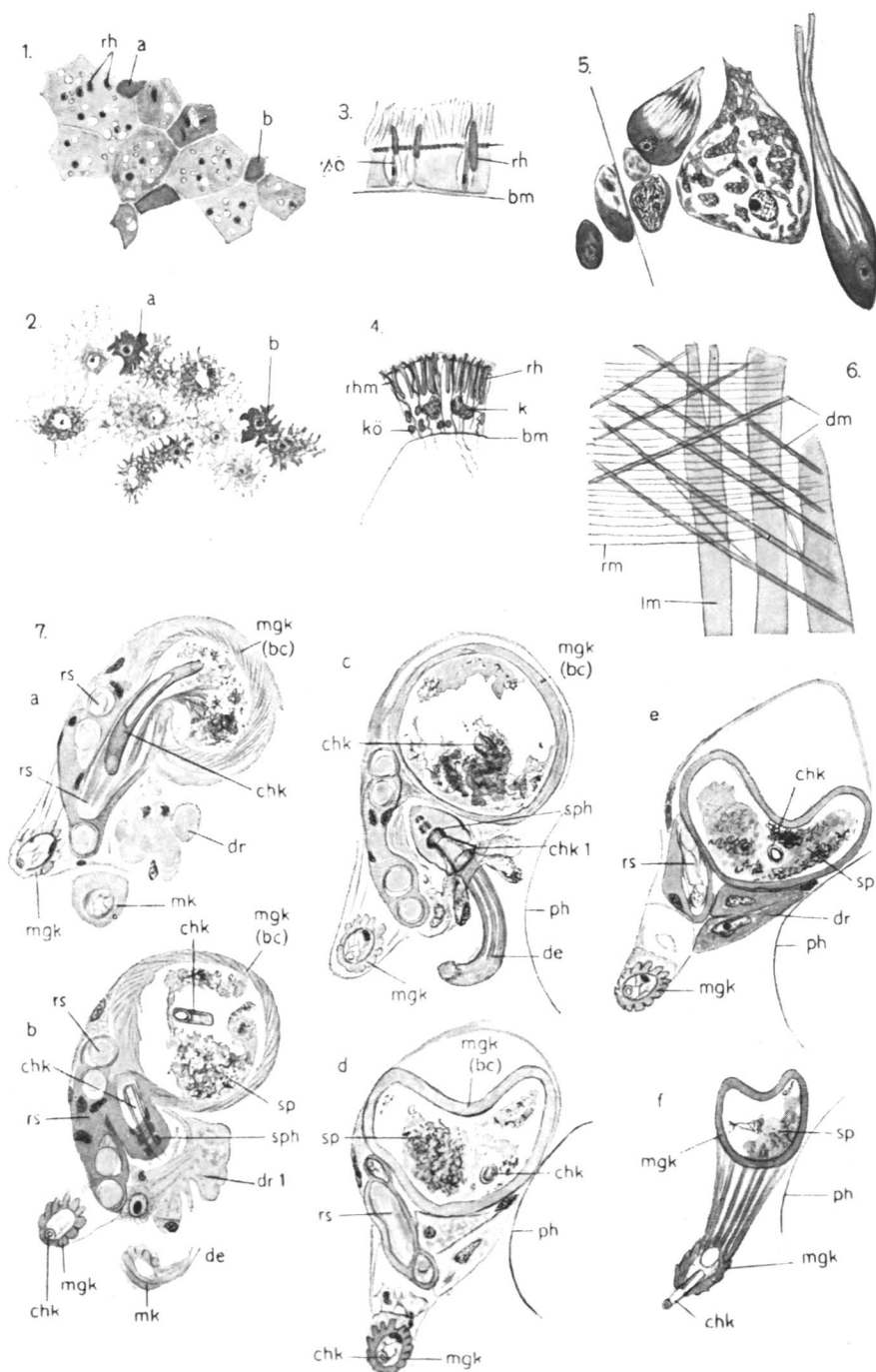
Luther del.

*Proxenetes karlingi*.



Luther del.

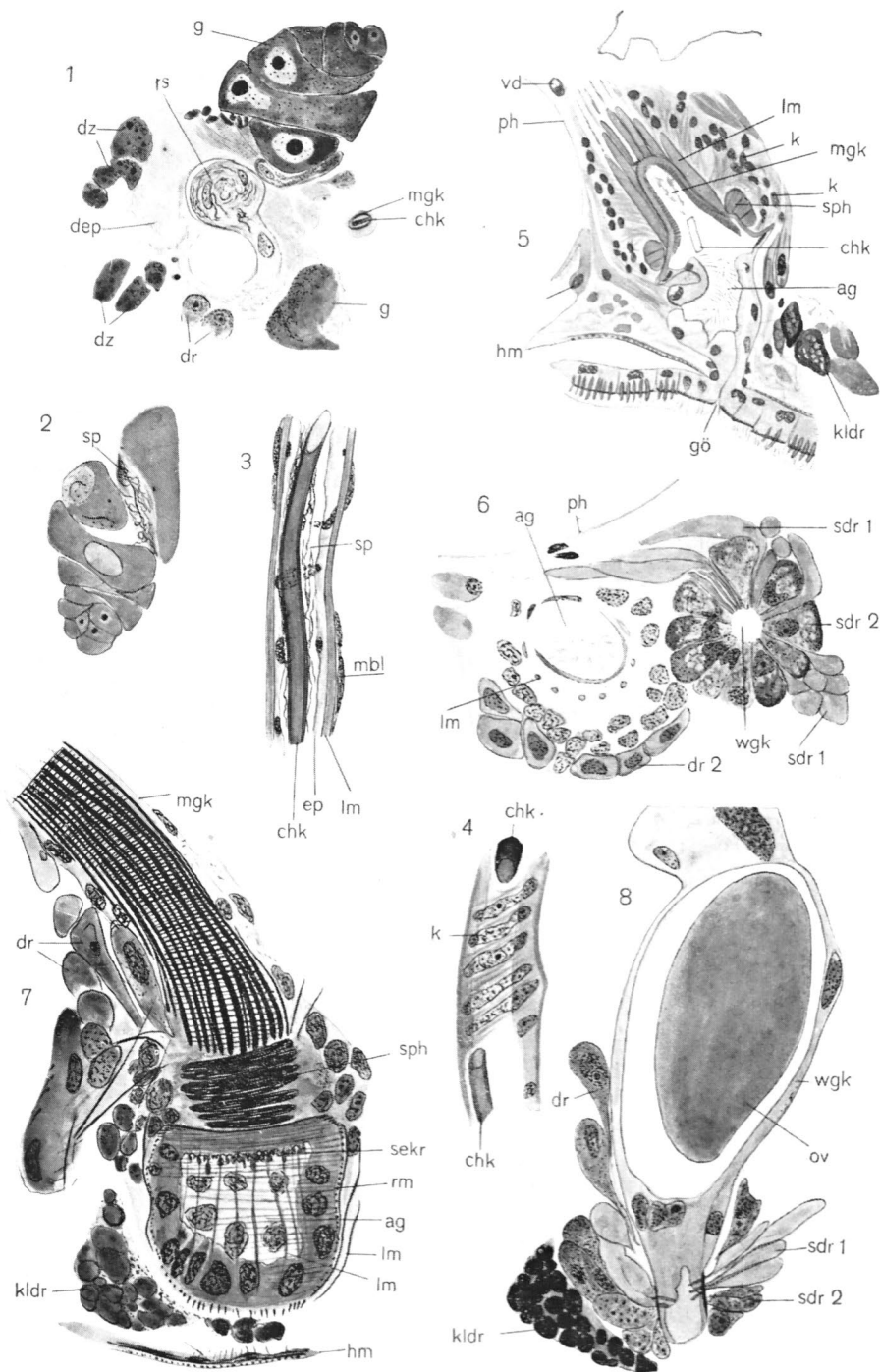
*Beklemischeviella contorta.*



Luther del.

1, 2 *Proxenetes karlingi*; 3 *Prox. flabellifer*; 4—7 *Promesostoma marmoratum*.





Luther del.

*Promesostoma marmoratum*.

